



**FORMULARIO PARA LA ELABORACIÓN DE LA  
MEMORIA DE VERIFICACIÓN DE TÍTULOS  
OFICIALES DE GRADO**

**Denominación del Título:**

*Graduado/a en Biología por la Universidad de Sevilla*

**Rama del Conocimiento:**

*Ciencias*

**Centro responsable:**

*Facultad de Biología*



**Índice:**

1.- DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO .....	3
2.- JUSTIFICACIÓN .....	4
3.- COMPETENCIAS .....	9
4.- ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES .....	14
5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS .....	31
6.- PERSONAL ACADÉMICO .....	135
7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS .....	136
8.- RESULTADOS PREVISTOS .....	138
9.- SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO .....	141
10.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN .....	142

## 1.- DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.0.- RESPONSABLE DEL TÍTULO

<b>1º Apellido:</b>	Romero		
<b>2º Apellido:</b>	Rodríguez		
<b>Nombre:</b>	José María	<b>NIF:</b>	28541389E
<b>Centro responsable del título:</b>	Facultad de Biología		

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

<b>Denominación del título:</b>	Graduado/a en Biología por la Universidad de Sevilla
<b>Menciones:</b>	

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

<b>Centro/s donde se impartirá el título:</b>	Facultad de Biología
<b>Universidades participantes</b> (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

<b>Tipo de enseñanza:</b>	Presencial
<b>Rama de conocimiento:</b>	Ciencias
<b>Ámbito de estudios:</b>	420 conforme a la clasificación internacional ISCED1 (ver ANEXO)

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

<b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 1º año de implantación:</b>	320
<b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 2º año de implantación:</b>	300
<b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 3º año de implantación:</b>	260
<b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 4º año de implantación:</b>	247
<b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas a partir del curso 2016/17:</b>	200

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

<b>Número de créditos ECTS del título:</b>	240
<b>Número mínimo de créditos ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo:</b>	30
<b>Normas de permanencia:</b>	<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

<b>Profesión regulada para la que capacita el título:</b> (Sólo para profesiones reguladas en España)	Biólogo
<b>Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo:</b> (Solo si se imparte al menos una asignatura en un idioma distinto al Castellano)	Lengua Castellana

## 2.- JUSTIFICACIÓN

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

La Titulación en Biología tiene ya una larga tradición en España que se remonta a 1952, cuando estos estudios se desgajaron de la antigua Licenciatura en Ciencias Naturales. En la actualidad, dicha Titulación se imparte en 28 Universidades españolas y, con el mismo nombre o equivalente, en todos los países que constituyen la Comunidad Europea.

Según el Libro Blanco de la Titulación:

- a) La ciencia de la Biología es una parte esencial del conocimiento humano
- b) Los avances en Biología son muy importantes para el desarrollo de la sociedad
- c) Existe una demanda social de los estudios de Biología
- d) Los egresados encuentran trabajo dentro del ámbito propio de la Titulación
- e) El sector profesional confía en los titulados

Siguiendo el mismo Libro Blanco:

El número de matriculados que seleccionaron como primera opción Biología ha disminuido un 5% en los últimos cinco cursos. Como este descenso es inferior al de matrícula resulta que, entre los alumnos matriculados, cada vez hay más que eligieron Biología como primera opción (62%), lo que sugiere que es cada vez una carrera más vocacional.

En el quinquenio inmediatamente anterior a la realización del Libro Blanco, los datos obtenidos eran consistentes en que la elección de la carrera es eminentemente un factor vocacional (76.7%) y que la mayor parte de los egresados (54%) desempeñan una función laboral relacionada con la Biología. La situación laboral de los titulados era como profesión laboral (2%), empresario (0.9%), empleado en el sector privado (34.1%), en el sector público (14.7%), otros (23.8%), estando en paro, tras haber estado trabajando, un 13.5% y no habiendo trabajado nunca, un 10.7%. Los estudios llevados a cabo por distintos Colegios Oficiales de Biólogos, entre los que cabe destacar, los recientes de Madrid y Cataluña, ofrecen un análisis detallado de los perfiles personales y profesionales de los biólogos, colegiados o no. A modo de resumen de los resultados obtenidos cabe destacar:

La profesión de biólogo conlleva un importante factor vocacional, si bien existe un porcentaje importante de titulados (17%) que lo son por no haber podido incorporarse a su primera opción; no obstante, el atractivo de la licenciatura hizo que continuasen los estudios hasta su finalización. Sería interesante poder relacionar las tasas de abandono en los primeros cursos con las preferencias en primera opción en el momento de la incorporación a la Universidad.

A pesar de la sensación que se tiene de escasa colocación como profesionales de la Biología, los datos de la encuesta indican que el 50% de los encuestados está realizando alguna función profesional relacionada con sus estudios. Esto es tanto más remarcable cuanto que las edades de los mismos, por el formato de encuesta elegido, son bajas. Sorprende el elevado porcentaje de encuestados que obtienen el empleo mediante relaciones familiares.

Respecto a los ámbitos en los que desarrollan sus funciones laborales, resulta muy interesante que de las distintas posibilidades directamente relacionadas con las de la Biología, hay tres (biología animal, bioquímica y medio ambiente) que se sitúan casi un orden de magnitud por encima del resto. Curiosamente estos ámbitos, que parecen estar perfectamente cubiertos desde la Biología, están siendo considerados como titulaciones diferentes. Evidentemente, esta observación es un arma de doble filo, pero, al final, no hay que dejar de tener en cuenta las ventajas de una formación generalista como la que ofrece la Titulación de Biología, que parece ser capaz, a la vez, de proporcionar competencias suficientes para abordar aspectos mucho más concretos.

En el marco de las funciones del biólogo definidas en el artículo 15 de los Estatutos del Colegio Oficial de Biólogos (RD 693/1996) se relacionan los principales ámbitos de ejercicio profesional:

- Profesional sanitario en laboratorio clínico, reproducción humana, salud pública, nutrición y dietética,

salud animal y vegetal entre otros. A través de la formación oficial como biólogo interno residente ejerce en el laboratorio clínico en las Especialidades de bioquímica, análisis clínicos, microbiología y parasitología, inmunología, radiofarmacia y farmacología y radiofísica. También trabaja en otros campos de la sanidad humana como en reproducción humana, en fecundación "in vitro" y otras técnicas de "reproducción asistida" y en consejo genético (con competencias casi exclusivas por su amplia formación epigenética y genética molecular, humana o del cáncer); en salud pública ejerce en los ámbitos agroalimentario y medioambiental, interviniendo en todos los aspectos del análisis de riesgos (identificación, gestión y comunicación).

- Profesional de la investigación y desarrollo científico en todos los ámbitos de avance fundamental y aplicado de las ciencias experimentales y de la vida, desarrollando sus tareas en centros de investigación fundamental y en departamentos de investigación y desarrollo de empresas, industrias y hospitales, interviene decididamente en el avance de la ciencia y en su repercusión social (genómica, proteómica, biotecnología, reproducción y sanidad humanas, experimentación animal, diversidad animal y vegetal, medio ambiente, agricultura, alimentación, etc.)
- Profesional agropecuario en la optimización de los recursos vegetales, animales y hongos ya explotados regularmente y en la búsqueda de nuevos yacimientos de recursos vivos explotables. La mejora genética por métodos clásicos o por obtención de transgénicos, la optimización de las condiciones de crecimiento, nutrición y la mejora del rendimiento reproductivo son ámbitos competenciales que derivan de conocimientos adquiridos en la Titulación. Deben destacarse aspectos como la acuicultura o el cultivo de animales exóticos o autóctonos con derivaciones comerciales diversas, así como el cultivo de especies animales, vegetales, fúngicas y microbianas con fines de conservación o mejora.
- Profesional de información, documentación y divulgación en museos, parques naturales, zoológicos, editoriales, gabinetes de comunicación, empresas, fundaciones científicas, prensa o televisión, como guía o monitor, escritor, redactor, periodista especializado, divulgador, asesor científico, ilustrador o fotógrafo de la ciencia, la vida y el medio natural.
- Profesional de la gestión y organización de empresas que realiza tareas de dirección o alta gestión experta en ámbitos empresariales relacionados con la formación y la profesión del biólogo.
- Profesional del marketing y comercio de todos los productos y servicios relacionados con la ciencia biológica en todos los ámbitos descritos en los apartados anteriores.
- Profesional docente en la enseñanza secundaria, universitaria y en la formación profesional, continua y de postgrado o materias relacionadas con el conocimiento científico en general y específicamente con las ciencias de la vida y experimentales. El biólogo ejerce también la dirección y gestión de centros docentes y asesora en materia de educación para la inmersión social de la cultura científica.

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

En el caso de que el título habilite para el acceso al ejercicio de una actividad profesional regulada en España, se debe justificar la adecuación de la propuesta a las normas reguladoras del ejercicio profesional vinculado al título, haciendo referencia expresa a dichas normas

La profesión de biólogo tiene en España estatus de profesión regulada (RD 1754/1988) con unas competencias profesionales reconocidas legalmente y valoradas como un "activo" de gran importancia para los titulados universitarios españoles. Estas competencias deben ser tenidas en cuenta a la hora de hacer cualquier comparación con otros sistemas europeos. Un diseño "fragmentario" supondría la redefinición "sectorial" de competencias y posiblemente su pérdida definitiva.

El Colegio Oficial de Biólogos se constituye de acuerdo con la Ley 75/1980, de creación del Colegio Oficial de Biólogos y sus Estatutos, aprobados por el RD 693/1996.

## **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**

Por lo que se refiere a nuestro país, los referentes externos más adecuados parecen ser los planes de estudios de Biología de las demás Universidades españolas que, junto con la de Sevilla, imparten sus estudios: Universitat d'Alacant, Universidad de Alcalá, Universitat Autònoma de Barcelona, Universidad Autónoma de Madrid, Universitat de Barcelona, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Córdoba, Universidade da Coruña, Universidad de Extremadura, Universitat de Girona, Universidad de Granada, Universitat de les Illes Balears, Universidad de Jaén, Universidad de La Laguna, Universidad de León, Universidad de Málaga, Universidad de Murcia, Universidad de Navarra, Universidad de Oviedo, Universidad del País Vasco, Universitat Pompeu Fabra, Universidad de Salamanca, Universidade de Santiago de Compostela, Universidad SEK, Universidad de Valencia, Universitat de Vic y Universidade de Vigo. Desde el punto de vista europeo, los referentes idóneos son los planes de estudio de las Universidades de la Comunidad Europea tratados en el Libro Blanco de la Titulación en sus apartados 1 y 2.

Asimismo, un referente adicional es la Conferencia Española de Decanos de Biología, constituida por las 28 Facultades que imparten en España las enseñanzas de Biología y, primero, el Colegio Oficial de Biólogos de España y, después, el Consejo General de Colegios de Biólogos de España, cuya primera acta se remonta a los días 7, 8 y 9 de junio de 1984 y cuyos Estatutos como asociación fueron aprobados en Sevilla en abril de 1996 y que se ha venido reuniendo sin solución de continuidad desde hace 24 años, celebrando un mínimo de dos conferencias plenarias cada curso. Su ámbito primordial de actuación ha sido coordinar los esfuerzos de todas las Universidades y Colegios para la elaboración, modificación y seguimiento de la calidad de los Planes de Estudios conducentes a la colación del Título de Licenciado en Biología.

Uno de los esfuerzos colectivos más pertinentes de la CEDB ha sido la elaboración del Libro Blanco del Título de Grado en Biología, aprobado y publicado por la ANECA en el año 2004 que, junto con la legislación general y específica, integra el manual de cabecera que impulsa y justifica esta solicitud del Título de Grado. Durante el proceso de elaboración del mismo, se incluyó en las comisiones a representantes de colegios profesionales y/o empresas e instituciones afines a la naturaleza del título.

No obstante, otra herramienta de especial interés por lo que se refiere a la adecuación de la Titulación al entorno socioeconómico del ámbito territorial en el que se integra la Universidad de Sevilla ha sido la Red de Biología de las Universidades Andaluzas, constituida por todas las Universidades de Andalucía que imparten dichos estudios: Universidad de Córdoba, Universidad de Granada, Universidad de Jaén, Universidad de Málaga y Universidad de Sevilla, creada expresamente para coordinar y poner en común las titulaciones de Grado de Biología en la Comunidad Andaluza, que se reúne desde el año 2005, con un mínimo de cuatro sesiones plenarias al año, junto a representantes del Colegio Oficial de Biólogos de Andalucía, cuando es posible.

Otro referente de interés, ya que no se debe deslindar el Título de Biología de las innovaciones de las metodologías docentes a realizar, es el informe de la CIDUA sobre Innovación de la Docencia en las Universidades Andaluzas, de abril de 2005, que encuentra su plasmación en el documento Adaptación del Modelo de Innovación Docente propuesto por la Comisión de Innovación Docente de las Universidades Andaluzas (CIDUA) a la Titulación de Biología, de la propia Red de Biología de las Universidades Andaluzas. A este respecto, es encomiable el esfuerzo realizado en las dos jornadas habidas, la primera, sectorial, en cada una de las cinco Universidades componentes, y la segunda, plenaria, en la Universidad de Córdoba, con dos especialistas por cada materia y Universidad, para alcanzar el acuerdo del 75% de contenido común en los respectivos Planes de Estudios.

También son referentes de importancia el documento de Definición de la Estructuración en Módulos del 75% de la Titulación, conocimientos y competencias de las Universidades Andaluzas, que encuentra su plasmación en el acta de la Comisión de Título de Biología, reunida en Córdoba, el 4 de junio de 2008, y el documento de Recomendaciones de la Comisión de Rama de Ciencias para ser incorporadas a todos los Títulos de la Rama de Ciencias propuestos para ser implantados en el 2009-2010, de 11 de julio de 2008. Los módulos comunes acordados por el Consejo Andaluz de Universidades fueron propuestos en estas comisiones de rama que contaban con la presencia de agentes sociales.

Otro referente insoslayable, al tratarse de un Título conducente a una profesión regulada, está compuesto por las actuales directrices generales propias de la Titulación vigente de Biología, como indica la Disposición Transitoria 4 del RD 1393/2007, en tanto el Gobierno no apruebe las condiciones que las sustituyan.

Finalmente, la Universidad de Sevilla encargó un proyecto de análisis estratégico para la convergencia europea que contemplaba entre sus objetivos valorar para cada una de las titulaciones las competencias genéricas que los empleadores y agentes sociales consideraban básicas en la formación de los estudiantes universitarios. En dicho estudio participaron tanto empleadores públicos y privados, como poderes públicos, colegios profesionales y asociaciones de diverso tipo. Las conclusiones de ese estudio han servido de base para orientar las propuestas de título.

### **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**

Una vez decidida la adscripción a la Rama de Ciencias, a partir de las competencias especificadas en el Libro Blanco, en las actas de la Conferencia Española de Decanos de Biología en coordinación con el Consejo General de Colegios de Biólogos de España, en la Red de Biología de las Universidades Andaluzas, en las resoluciones de la CRUE y en la ficha de Biología de la Comisión de Título de Biología de las Universidades Andaluzas, cada uno de los Departamentos, mediante el nombramiento de dos profesores especialistas en cada una de las materias necesarias para alcanzar dichas competencias que iban a formar parte del 75% de contenido común, hizo la propuesta de planificación de las mismas, así como de las características docentes de su impartición. Con posterioridad, tras las mencionadas dos jornadas interuniversitarias, se llegó a la confección por materia o módulo, de una ficha común para las cinco Universidades Andaluzas que fueron las que se aprobaron en la mencionada sesión de la Comisión de Título.

Siguiendo las directrices emanadas de la Junta de Gobierno de la US, la Junta de Facultad aprobó, en sesión ordinaria de 27 de mayo de 2008, la creación de una Comisión del Plan de Estudios del Grado en Biología, compuesta por un representante de cada una de las nueve áreas propias de la Facultad, un representante de cada una de las cinco áreas ajenas al Centro pero que se encuentran implicadas en la docencia de la Titulación actual, los seis miembros del equipo de gobierno de la Facultad y diez representantes de alumnos. Además de los miembros titulares, se decidió que existiría igual número de representantes suplentes y con idéntica distribución. Todos los representantes, titulares y suplentes, son convocados a todas las sesiones y todos ellos tienen voz, aunque solamente tiene voto el titular o el suplente si lo sustituye por incomparecencia del primero. Posteriormente se agregó un representante del Colegio de Biólogos de Andalucía.

Una vez constituida, la Comisión aprobó la planificación y estructura de los Módulos de Materias Básicas Instrumentales para la Biología, de Biología Celular e Histología Vegetal y Animal, de Bioquímica, de Botánica, de Ecología, de Fisiología Animal, de Fisiología Vegetal, de Genética, de Microbiología y de Zoología.

Estableció posteriormente las características que debían poseer los Módulos de Principios, Instrumentación y Metodologías Básicas, de Diseño y Ejecución de Proyectos y Trabajos en Biología y de Materias Optativas, y acordó remitirlas a los Departamentos para la elaboración de las fichas correspondientes y, en su caso, para su desarrollo en las asignaturas decididas. Tras un período de información pública en la página web de la Facultad para posibles enmiendas y rectificaciones, la Comisión aprobó todo lo actuado con las modificaciones pertinentes.

Se procedió después a una sesión Conjunta de la Comisión del Plan de Estudios y de la Junta de Facultad, para acelerar la toma de decisiones sobre aspectos tan importantes como el número de plazas que ofertaría el centro en los cuatro primeros años, el modo de implantación, el cuadro de adaptación, convalidaciones y equivalencias, prácticas externas y otros.

Una vez debatidos y aprobados estos aspectos por el órgano competente, la Comisión procedió a cumplimentar la presente Memoria de la Solicitud de acuerdo con ello y, cotidianamente, se publicó en la página web de la

Facultad el estado actual de la misma, en período de información pública on line, para posibles correcciones o enmiendas por cualquier miembro de la Facultad o, incluso de los agentes sociales, que deberían ser vehiculizadas por cualquier componente de la Comisión.

Finalmente, aprobadas total o parcialmente o rechazadas las enmiendas o correcciones presentadas, la Comisión aprobó el Plan de Estudios del Grado de Biología por la Universidad de Sevilla y la presente Memoria de Solicitud.

A continuación, tras el preceptivo debate, la propuesta fue aprobada por la Junta de Facultad, para ser remitida al Consejo de Gobierno de la misma para su ulterior aprobación.

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

Dado que una de las finalidades del grado es otorgar la profesionalidad, el máximo interlocutor tiene que ser necesariamente el Colegio Oficial de Biólogos de España o, en su actual estructura, el Consejo General de Colegios de Biólogos de España. En este sentido, los procedimientos de consulta externa han sido constantes durante los últimos 24 años mediante las reuniones plenarias y de la Comisión Permanente de la Conferencia Española de Decanos de Biología en la que, como se ha indicado con anterioridad, se encuentra integrado el Consejo General de Colegios de Biólogos de España.

En el ámbito territorial andaluz la consulta externa se ha realizado, siempre que ha sido posible, con los representantes del Colegio Oficial de Biólogos de Andalucía en el ámbito de la Red de Biología de las Universidades Andaluzas.

Otro elemento externo de consulta, ha sido internalizado mediante la incorporación de un representante del Colegio Oficial de Biólogos de Andalucía en la Comisión del Plan de Estudios de Grado de la Facultad de Biología. El resto de los procedimientos externos de consulta se han referido a las encuestas realizadas para la elaboración del Libro Blanco, algunas de ellas realizadas directamente por el propio Consejo General de Colegios de Biólogos, con egresados y otros agentes sociales.

### 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)

CB1.- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5.- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

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

CG01: Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de estudios de la Biología que parte de la base de la educación secundaria general y se suele encontrar a nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de la Biología.

CG02: Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico o vocación de una manera profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro del área de la Biología.

CG03: Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del campo de la Biología) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica, social o ética.

CG04: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito biológico a un público tanto especializado como no especializado.

CG05: Haber realizado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG06: Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento.

CG07: Adquirir la capacidad de organización, planificación y trabajo en grupo.

CG08: Adquirir la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito científico, tanto en castellano como en lengua extranjera, de relevancia para el ejercicio profesional.

CG09: Utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.

CG10: Desarrollar la creatividad, capacidad de iniciativa, capacidad de gestión empresarial y cultura emprendedora.

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES:** (al menos las dos indicadas)

- CT1: Fomentar el espíritu emprendedor. (Que debe ser adscrita, al menos, al módulo de prácticas y trabajo fin de grado)
- CT2: Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

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

- CE001: Adquirir un conocimiento adecuado de las leyes físicas que rigen los procesos biológicos.
- CE002: Adquirir un conocimiento adecuado de las bases químicas de funcionamiento de los seres vivos.
- CE003: Aplicar los procesos y modelos matemáticos necesarios para describir los principios organizativos, en el modo de funcionamiento y las interacciones de los sistemas biológicos.
- CE004: Aprender a planificar e interpretar los resultados de los análisis experimentales desde el punto de vista de la significación estadística.
- CE005: Aprender el manejo de las bases de datos y de los programas informáticos que pueden emplearse en el ámbito de las Ciencias de la vida.
- CE006: Aplicar los principios básicos del pensamiento y del método científico.
- CE007: Saber obtener información de la observación de los seres vivos, de los procesos funcionales que desarrollan y de las interacciones que se establecen entre ellos.
- CE008: Utilizar los equipos, instrumentos y técnicas básicas para la experimentación biológica en sus diferentes campos.
- CE009: Ser capaz de diseñar experimentos, analizar y representar con gráficas adecuadas los datos, interpretar sus resultados y presentarlos en formato de un trabajo científico.
- CE010: Analizar críticamente trabajos científicos y familiarizarse con su estructura.
- CE011: Aplicar protocolos y normativas propios del campo de la experimentación científica.
- CE012: Realizar diagnósticos biológicos.
- CE013: Identificar y analizar material biológico y sus anomalías.
- CE014: Realizar cultivos celulares y de tejidos.
- CE015: Aislar, analizar e identificar biomoléculas.
- CE016: Evaluar actividades metabólicas.
- CE017: Conocer los principios de la determinación y clasificación de los seres vivos.
- CE018: Valorar los aspectos ambientales de los distintos grupos de organismos vivos.
- CE019: Valorar los aspectos sociales de las investigaciones biológicas.
- CE020: Conocer los distintos niveles de organización de los seres vivos.
- CE021: Identificar y utilizar especies bioindicadoras.
- CE022: Localizar, obtener, identificar, manejar, conservar y observar especímenes.
- CE023: Analizar e interpretar el comportamiento animal.
- CE024: Manejar la terminología básica requerida en el aprendizaje de las distintas áreas de conocimiento de la Biología.

CE025: Conocer el funcionamiento de cada uno de los sistemas orgánicos y la integración de los mismos.

CE026: Comprender la plasticidad de los mecanismos fisiológicos como forma de adaptación de los seres vivos a cambios posibles en su ambiente.

CE027: Aplicar los conocimientos fisiológicos al campo de la sanidad, humana y animal, al control de poblaciones animales y al bienestar animal.

CE028: Realizar pruebas funcionales y determinar parámetros vitales.

CE029: Analizar la influencia de los factores ambientales sobre la fotosíntesis y la producción de los vegetales.

CE030: Diseñar y aplicar procesos biotecnológicos.

CE031: Controlar 'in vivo e in vitro' los procesos biológicos de las plantas.

CE032: Diagnosticar el estado hídrico y nutricional de las plantas.

CE033: Saber hacer las aplicaciones prácticas fundamentales de las hormonas vegetales para controlar la fisiología de la planta.

CE034: Poder aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales en Biología, Biotecnología o Investigación en el Campo de las Ciencias de la Vida.

CE035: Identificar y determinar microorganismos mediante técnicas bioquímicas.

CE036: Cultivar poblaciones bacterianas y ejercer el control de la mismas.

CE037: Conocer el mecanismo de transferencia del material genético.

CE038: Conocer los mecanismos de interacción de los fagos con las bacterias.

CE039: Analizar, modelar y predecir el funcionamiento de los sistemas ecológicos.

CE040: Realizar estudios ecológicos y de impacto ambiental.

CE041: Llevar a cabo la gestión, explotación y conservación de poblaciones, ecosistemas y recursos naturales.

CE042: Dirigir, redactar y ejecutar proyectos en Biología.

CE043: Tener conocimientos básicos sobre Derecho (Procedimiento Administrativo; Legislación sectorial sobre sanidad, educación, biodiversidad y patrimonio natural, montes, infraestructuras varias, pesca, evaluación medio ambiental, bioética, trabajos con organismos vivos, patentes en biotecnología, etc.).

CE044: Saber interpretar balances económicos.

CE045: Conocer, desarrollar y valorar las competencias profesionales del Biólogo.

CE046: Implantar y desarrollar sistemas de gestión relacionados con la Biología.

CE047: Realizar servicios de asesoramiento relacionados con la Biología.

CE048: Tener conocimientos teóricos y prácticos sobre los sistemas de reproducción en plantas y su importancia para comprender los procesos evolutivos, la Taxonomía, la Conservación de la Biodiversidad y el manejo de plantas útiles.

CE049: Lograr la capacidad para analizar el sistema de reproducción de las plantas.

CE050: Lograr la capacidad para establecer hipótesis de trabajo y diseños experimentales sencillos en temas de investigación relacionados con los sistemas de reproducción en plantas.

CE051: Conocer el origen de las plantas útiles más comunes.

CE052: Desarrollar procedimientos propios de las Ciencias de la Vida.

- CE053: Conocer el uso farmacológico e industrial de los organismos vivos o de sus componentes.
- CE054: Conocer los usos populares de las plantas.
- CE055: Adquirir conocimientos prácticos sobre las aplicaciones de plantas en Agricultura, Silvicultura y Jardinería, con una dedicación especial a las plantas mediterráneas.
- CE056: Adquirir conocimientos teóricos y prácticos sobre los problemas relacionados con la conservación de las especies silvestres.
- CE057: Conocer las diferencias en la diversidad según el medio.
- CE058: Saber las técnicas de medida de la diversidad y monitorización ambiental.
- CE059: Conocer los principales grupos de organismos vivos en los distintos medios y las amenazas que sufren.
- CE060: Conocer las técnicas de conservación de especies amenazadas.
- CE061: Conocer la estructura y función de la célula eucariota.
- CE062: Conocer la estructura, estabilidad y función de biomoléculas.
- CE063: Saber la regulación e integración de las funciones celulares.
- CE064: Conocer las adaptaciones celulares al medio.
- CE065: Conocer la replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético.
- CE066: Conocer los mecanismos de selección y clasificación molecular.
- CE067: Conocer los flujos moleculares entre orgánulos y compartimentos.
- CE068: Conocer la estructura, composición y propiedades de los elementos citoesqueléticos.
- CE069: Conocer el transporte de orgánulos y moléculas a lo largo de microtúbulos y filamentos de actina.
- CE070: Conocer las vías que regulan y determinan cambios en la red citoesquelética.
- CE071: Conocer los mecanismos de la señalización celular.
- CE072: Conocer la Biología del Desarrollo.
- CE073: Conocer la regulación y el control de los ciclos biológicos.
- CE074: Analizar la biología celular y molecular del cáncer.
- CE075: Comprender la estructura y función de los genomas vegetales. Comprender la base molecular de los procesos de desarrollo vegetal. Comprender la biología molecular de la reproducción vegetal.
- CE076: Comprender a nivel molecular las respuestas de las plantas frente a diferentes tipos de estrés.
- CE077: Comprender las técnicas básicas para la transformación genética de organismos vivos y generación de organismos vivos transgénicos.
- CE078: Conocer los usos de la Biotecnología en la mejora de los organismos vivos.
- CE079: Analizar los diferentes cambios globales, de inducción antrópica, que operan a diferentes escalas en nuestro planeta.
- CE080: Saber los mecanismos de biosíntesis de macromoléculas y su regulación.
- CE081: Conocer y usar técnicas para el análisis estructural de macromoléculas biológicas.
- CE082: Identificar los mecanismos de génesis de la conducta.
- CE083: Comprender los mecanismos fisiológicos básicos que explican los comportamientos.

- CE084: Describir los distintos patrones y tipos de conductas básicas.
- CE085: Entender, en términos evolutivos, cómo se pueden seleccionar distintos comportamientos.
- CE086: Conocer las bases biológicas de la Biodiversidad vegetal.
- CE087: Conocer los procesos citogenéticos y reproductivos que inciden en el fenómeno de la especiación en plantas.
- CE088: Saber interpretar las características específicas de la vegetación en la región mediterránea.
- CE089: Saber realizar y valorar un inventario florístico.
- CE090: Conocer la metodología y las técnicas básicas para el estudio de los ecosistemas acuáticos, el diseño del muestreo y la interpretación final de su funcionamiento.
- CE091: Adquirir una base teórica sólida acerca de los procesos moleculares que rigen el funcionamiento de los seres vivos.
- CE092: Aplicar la teoría a la práctica de cualquier actividad biotecnológica.
- CE093: Identificar y manejar microorganismos de la microbiota normal de cualquier ecosistema, incluida la especie humana, mediante técnicas moleculares, celulares y microbiológicas.
- CE094: Comprender las bases moleculares, celulares, bioquímicas y ecológicas de la interacción planta-planta, planta-microorganismo y planta-herbívoro, mediada por metabolitos vegetales.
- CE095: Conocer la generación de la diversidad de los receptores del sistema inmune adaptativo.
- CE096: Conocer la estructura, función y usos de los anticuerpos como herramientas en técnicas de laboratorio, diagnósticas y terapéuticas.
- CE097: Resolver problemas en Microbiología.
- CE098: Observar y manejar microorganismos 'in vitro' y en condiciones naturales.
- CE099: Elaborar medios de cultivo.
- CE100: Interpretar los procesos y patrones relacionados con la distribución de los seres vivos.
- CE101: Aplicar en la práctica el Código Internacional de Nomenclatura Biológica.
- CE102: Conocer 'de visu' una muestra representativa de la flora silvestre mediterránea.
- CE103: Conocer las teorías sobre el origen y evolución de los seres vivos y los principales eventos de su historia evolutiva a escala geológica.
- CE104: Conocer la organización morfofuncional y genésis de los diferentes tejidos biológicos e integración de los mismos en la constitución de los órganos.
- CE105: Profundizar en el conocimiento de bioenergética y de las rutas centrales del metabolismo energético.
- CE106 Profundizar en el conocimiento práctico de técnicas de estudio de interacción proteína-proteína en la relación célula animal-patógeno.
- CE107: Conocer las características funcionales de los seres vivos que habilitan para la investigación, docencia y explotación de los mismos.
- CE108: Conocer la estructura y los mecanismos que participan en la respuesta inmunitaria innata.
- CE109: Conocer los mecanismos de acción del sistema inmunitario y la integración de los mismos como garantía en la defensa de los organismos frente a las agresiones externas.
- CE110: Conocer las nociones básicas de probabilidad y algunos modelos clásicos de distribuciones.
- CE111: Ser capaz de utilizar los ordenadores para resolver problemas y simular sistemas biológicos planteados en términos matemáticos, así como para interpretar los resultados.

## 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 ofrecidas 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 también a los estudiantes de grado. El Salón de Estudiantes y Ferisport, organizados por la Universidad de Sevilla, es uno de los eventos con mayor relevancia de nuestra Universidad de cara a la transición del alumnado preuniversitario dentro de las actuaciones del Área de Orientación del Vicerrectorado de Estudiantes.

##### 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.

#### B. Información en Internet

Con el fin de ayudar a los alumnos a configurar de forma adecuada y personalizada su itinerario curricular, 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/index.html>

Específicamente, en el caso de los títulos de Grado, la Universidad de Sevilla tiene un Portal Web, donde se ofrece información detallada de la oferta de títulos oficiales clasificados por diferentes criterios y en el que se ofrece información detallada sobre todos los aspectos de interés de cada título. Dicho portal está disponible en la dirección web: <http://www.us.es/estudios/grados/index.html>

Igualmente en el Portal Web de esta Universidad existe un apartado de Normativa Académica donde se refleja información actualizada sobre la reglamentación de aspectos relevantes para los alumnos y futuros alumnos universitarios, como puede ser los procesos de admisión, la normativa de matrícula, las normas de exámenes, evaluación y calificación de asignaturas, etc.. La dirección web donde se encuentra disponible: <http://www.us.es/acerca/normativa/index.html>

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 mantienen 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**

a) El Vicerrectorado de Estudiantes de la Universidad de Sevilla edita folletos informativos dirigidos a estudiantes interesados en nuestra oferta de estudios de Grado y Máster. Sus contenidos en formato electrónico, también se encuentran disponibles en la Web de los estudios de Grado y Máster oficial de la Universidad de Sevilla.

**D. Sobre el perfil de ingreso**

Es recomendable que quienes van a iniciar los estudios en esta Titulación coincidan en sus conocimientos, aptitudes y destrezas con el perfil del estudiante en Ciencias que maneja con determinada soltura las materias instrumentales de tipo matemático, físico y químico, y que posea un sólido acervo de nociones biológicas fundamentales. Además, deberían concurrir en ellas las circunstancias de curiosidad y dotes de observación para conocer los problemas de la Naturaleza, capacidad de trabajo en equipo, habilidades de interpretación, relación e interdisciplinariedad y, cómo no, características de tenacidad, ilusión, persistencia en el esfuerzo y vocación decidida a este vasto campo de la Ciencia.

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

El acceso está regulado en el art. 3 del Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado, sin perjuicio de lo establecido en la disposición adicional cuarta, por la que se fija el calendario de implantación.

El citado artículo dispone que podrán acceder a los estudios universitarios oficiales de Grado en las Universidades españolas, en las condiciones que para cada caso se determinan en el propio Real Decreto, quienes reúnan alguno de los siguientes requisitos:

- a) Estudiantes en posesión del título de Bachiller del Sistema Educativo Español o de otro declarado equivalente.
- b) Estudiantes en posesión del título de Bachillerato Europeo o del diploma de Bachillerato internacional.
- c) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios de Bachillerato o Bachiller procedentes de sistemas educativos de Estados miembros de la Unión Europea o de otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad.
- d) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios homologados al título de Bachiller del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en sistemas educativos de Estados que no sean miembros de la Unión Europea con los que no se hayan suscrito acuerdos internacionales para el reconocimiento del título de Bachiller en régimen de reciprocidad, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 4.
- e) Estudiantes en posesión de los títulos oficiales de Técnico Superior de Formación Profesional, de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior perteneciente al Sistema Educativo Español, o de títulos, diplomas o estudios declarados equivalentes u homologados a dichos títulos, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 4 del Real Decreto.
- f) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios, diferentes de los equivalentes a los títulos de Bachiller, Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño, o de Técnico Deportivo Superior del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en un Estado miembro de la Unión

Europea o en otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad, cuando dichos estudiantes cumplan los requisitos académicos exigidos en dicho Estado miembro para acceder a sus Universidades.

- g) Personas mayores de veinticinco años que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto.
- h) Personas mayores de cuarenta años con experiencia laboral o profesional en relación con una enseñanza.
- i) Personas mayores de cuarenta y cinco años que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto.
- j) Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Grado, Máster o título equivalente.
- k) Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Diplomado universitario, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, correspondientes a la anterior ordenación de las enseñanzas universitarias o título equivalente.
- l) Estudiantes que hayan cursado estudios universitarios parciales extranjeros o españoles, o que habiendo finalizado los estudios universitarios extranjeros no hayan obtenido su homologación en España y deseen continuar estudios en una universidad española. En este supuesto, será requisito indispensable que la universidad correspondiente les haya reconocido al menos 30 créditos ECTS.
- m) Estudiantes que estuvieran en condiciones de acceder a la universidad según ordenaciones del Sistema Educativo Español anteriores a la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre.

Dispone asimismo que, en el ámbito de sus competencias, las Administraciones educativas podrán coordinar los procedimientos de acceso a las Universidades de su territorio.

En este sentido, la Comisión del Distrito Único Universitario de Andalucía, establece para cada curso académico el procedimiento de ingreso en los estudios universitarios de Grado para las Universidades Públicas Andaluzas

(<http://www.juntadeandalucia.es/economiainnovacionyciencia/sguit>).

La Universidad de Sevilla **no dispone de una normativa propia de Acceso y Admisión**, dado que a efectos del ingreso de nuevos estudiantes, tanto en estudios de Grado como de Máster Universitario, se integra en el Distrito Único Universitario Andaluz anteriormente citado.

El proceso de admisión de los estudiantes de nuevo ingreso, está coordinado por la Comisión del Distrito Único Universitario de Andalucía, la cual, anualmente publica en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, el procedimiento de admisión para los estudios de Grado.

Para esta titulación, **no se contemplan condiciones ni pruebas de acceso especiales**.

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

Con independencia de los programas de tutela que como centro iniciemos, 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)

2. El Servicio de Prácticas en Empresas (<http://servicio.us.es/spe/>).
3. La Unidad de Orientación e Inserción Profesional (<http://vtt.us.es/uoip/>).
4. Asesoría Pedagógica del Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria (<http://www.sacu.us.es/>).
5. 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 de 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 dpticos 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.

#### **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, aún 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, aún 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.

**4.5.- CURSO DE ADAPTACIÓN PARA TITULADOS**

## 5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

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

<b>Formación Básica:</b>	60
<b>Obligatorias:</b>	114
<b>Optativas</b> (indicar el número de créditos que deberá cursar el alumno, incluyendo las prácticas externas no obligatorias):	54
<b>Prácticas Externas</b> (obligatorias):	0
<b>Trabajo Fin de Grado:</b>	12
<b>CRÉDITOS TOTALES:</b>	240

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

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

#### Explicación General

(Incluir una explicación general del plan de estudios propuesto: breve justificación de cómo los módulos/materias que definen el plan de estudios constituyen una propuesta coherente y factible en relación con la dedicación de los estudiantes, de modo que garanticen la adquisición de las competencias del título)

(Es recomendable la inclusión de una tabla resumiendo la estructura modulo/materia y asignaturas, e indicando la ordenación temporal del plan de estudios)

Siguiendo las directrices establecidas por la Comisión de Título, en su reunión celebrada el 4 de Junio de 2008 en la Universidad de Córdoba y los acuerdos tomados por la Comisión de Planes de Estudios del Centro, el proyecto de Plan de Estudios del título de Grado en Biología de la Universidad de Sevilla consta de un total de trece (13) Módulos cuyos contenidos y secuenciación temporal se especifican a continuación:

- Módulo 1: "Materias básicas instrumentales para la Biología". Este Módulo comprende tres materias propias de la Rama de Ciencias y dos materias pertenecientes a otras Ramas. Por los conocimientos y competencias específicas de este Módulo, las materias que lo forman serán impartidas en el primer curso de la titulación y sumarán un total de 30 créditos.
- Módulo 2: "Principios, Instrumentación y Metodología Biológicas Básicas". Este Módulo, propiamente biológico, trata los aspectos fundamentales de la metodología experimental, instrumentación y equipamiento en las diferentes áreas del ámbito biológico. El Módulo está formado por cinco materias, con una carga total de 30 créditos ECTS que completarán los 60 del primer curso.
- Módulo 3: "Biología Celular e Histología Vegetal y Animal". Módulo donde quedan recogidos los conocimientos específicos y básicos del área de Biología Celular, con una carga docente de 12 créditos ECTS impartida en el segundo curso de la Titulación.
- Módulo 4: "Bioquímica". Módulo donde quedan recogidos los conocimientos específicos y básicos del área de Bioquímica, con una carga docente de 12 créditos ECTS impartida en el segundo curso de la Titulación.
- Módulo 5: "Botánica". Módulo donde quedan recogidos los conocimientos específicos y básicos del área de Botánica, con una carga docente de 12 créditos ECTS impartida en el segundo curso de la Titulación.
- Módulo 6: "Genética". Módulo donde quedan recogidos los conocimientos específicos y básicos del área de Genética con una carga docente de 12 créditos ECTS impartida en el segundo curso de la Titulación.
- Módulo 7: "Zoología". Módulo donde quedan recogidos los conocimientos específicos y básicos del área

- de Zoología con una carga docente de 12 créditos ECTS impartida en el segundo curso de la Titulación.
- Módulo 8: "Microbiología". Módulo donde quedan recogidos los conocimientos específicos y básicos del área de Microbiología con una carga docente de 12 créditos ECTS impartida en el tercer curso de la Titulación.
  - Módulo 9: "Ecología". Módulo donde quedan recogidos los conocimientos específicos y básicos del área de Ecología con una carga docente de 12 créditos ECTS impartida en el tercer curso de la Titulación.
  - Módulo 10: "Fisiología Animal". Módulo donde quedan recogidos los conocimientos específicos y básicos del área de Fisiología con una carga docente de 12 créditos ECTS impartida en el tercer curso de la Titulación.
  - Módulo 11: "Fisiología Vegetal". Módulo donde quedan recogidos los conocimientos específicos y básicos del área de Fisiología Vegetal con una carga docente de 12 créditos ECTS impartida en el tercer curso de la Titulación.
  - **Módulo 12: "Diseño y Ejecución de Proyectos y Trabajos en Biología". Se propone un Módulo que recoja los aspectos más profesionales de la formación biológica que quedaron reflejados en el Libro Blanco, así como, el Trabajo Fin de Grado. Este módulo integraría una materia de "Redacción y Ejecución de Proyectos " en Biología con 6 créditos ECTS en el cuarto curso de la Titulación y la realización del propio "Trabajo Fin de Grado" con un valor de 12 créditos ECTS en el último curso de la Titulación. Los requerimientos para la matriculación en la asignatura "Trabajo Fin de Grado" se especifican en la Normativa Reguladora de Fin de Estudios de la Universidad de Sevilla y el desarrollo normativo específico de la Facultad de Biología.**
  - Módulo 13: "Materias Optativas": Este Módulo recoge una serie de materias que contienen todos aquellos conocimientos que amplían, profundizan y complementan los conocimientos aportados por las materias básicas y fundamentales biológicas. En este Módulo se recogen 9 materias optativas, cada una de ellas con 6 créditos ECTS, con una distribución temporal de dos en el tercer curso de la Titulación, completando los 60 créditos, y las 7 restantes en el último curso que suman junto con el "Trabajo Fin de Grado" y "Redacción y Ejecución de Proyectos" los 60 créditos ECTS.

Módulo	Carácter	Créditos	Ubicación temporal
Materias Básicas Instrumentales	Formación Básica	30	Primer cuatrimestre, Primer curso
Principios, Instrumentación y Metodología Biológicas Básicas	Formación Básica	30	Segundo cuatrimestre, Primer curso
Biología Celular e Histología Animal y Vegetal	Obligatorio	12	Segundo curso
Bioquímica	Obligatorio	12	Segundo curso
Botánica	Obligatorio	12	Segundo curso
Genética	Obligatorio	12	Segundo curso
Zoología	Obligatorio	12	Segundo curso
Ecología	Obligatorio	12	Tercer curso
Fisiología Animal	Obligatorio	12	Tercer curso
Fisiología Vegetal	Obligatorio	12	Tercer curso
Microbiología	Obligatorio	12	Tercer curso
<b>Diseño y Ejecución de Proyectos y Trabajos en Biología</b>	<b>Obligatorio</b>	<b>18</b>	<b>Cuarto curso</b>
Materias Optativas	Optativo	54	Tercer y cuarto cursos

En términos generales, la distribución temporal de los Módulos está diseñada para dotar al alumnado, en el primer año, de los conocimientos y competencias generales y básicas ofertadas por las materias instrumentales y metodológicas experimentales biológicas. Una vez alcanzado este nivel de aprendizaje, el alumnado podrá asimilar la información de las materias fundamentales biológicas durante los cursos segundo y tercero de la Titulación. Durante el cuarto curso, y en la materia de "Redacción y Ejecución de Proyectos", se preparará al alumnado para manejar una serie de herramientas básicas que le capaciten, entre otras cosas, para dirigir, redactar y ejecutar proyectos relacionados con la Biología. El último curso de la Titulación está pensado para que el estudiante profundice y amplíe los conocimientos y competencias derivadas en aquellas materias, que le permitan una mayor especialización en aquellos campos de la Biología que él determine. Para ello, la mayor carga de créditos será optativa, dejando 12 créditos al Trabajo Fin de Grado, como materia de integración de los conocimientos de la Titulación.

Con objeto de garantizar la coordinación de las enseñanzas en un mismo curso y en los distintos cursos de la Titulación, el Centro dispone, de las comisiones nombradas a tal efecto, la Comisión de Docencia del Centro, la Comisión de Garantía de la Calidad y la Comisión de Seguimiento del Plan de Estudios contemplada en el artículo 28.2 del Estatuto de la Universidad de Sevilla, que serán las encargadas de supervisar los procesos de coordinación del título.

En cualquier caso, cada estudiante deberá acreditar un nivel equivalente al B1 del marco europeo de competencias lingüísticas para la obtención del Título, lo que se certificará mediante una prueba de nivel o por el reconocimiento del nivel certificado previo. Dicha acreditación se establece por la exigencia del nivel B1 de inglés o un nivel equivalente en otros idiomas, diferentes al inglés, de uso científico.

1.- Posteriormente en el apartado 5.5 se complementará una ficha descriptiva por cada módulo/materia. A efectos de simplificar la tramitación a través de la aplicación informática se recomienda hacer coincidir módulo/materia

**5.2.- ACTIVIDADES FORMATIVAS** (Relacionar las diferentes actividades formativas que se utilizarán en el plan, tanto presenciales como no presenciales. Las presenciales deben coincidir con alguna de las que se indican y que son las previstas en la aplicación Neoplan. Entre las no presenciales debe definirse, al menos, la correspondiente al "Trabajo Autónomo del Estudiante")

Cód.	Actividad	Presencialidad
A	Clases Teóricas	100%
B	Clases Teóricas-Prácticas	100%
C	Clases Prácticas en aula	100%
D	Clases en Seminario	100%
E	Prácticas de Laboratorio	100%
G	Prácticas de Informática	100%
I	Prácticas de Campo	100%
K	Trabajos dirigidos académicamente	100%
N	Trabajo Autónomo del Estudiante	0%

\* Suprimir las que no vayan a ser utilizadas en ninguno de los módulos o materias.

**5.3.- METODOLOGÍAS DOCENTES** (Relacionar las diferentes metodologías docentes que se utilizarán en el plan, en su caso)

Las metodologías docentes que se emplearán, entre otras, serán las siguientes:

- Clase magistral, conferencia y proyección audiovisual.
- Ampliación de explicaciones, solución de problemas, dudas, tutorías, seminarios y discusión de las conclusiones de los grupos de trabajo.
- Búsqueda, consulta y tratamiento de la información, elaboración de trabajos en grupo, experimentación y observación, realización de trabajos de laboratorio y/o campo, elaboración de informes y evaluación del trabajo cooperativo.
- Trabajo individual: Búsquedas, consultas, lecturas, estudio y preparación de trabajos e informes.

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

Los sistemas de evaluación dependerán de cada asignatura impartida y se detallarán en el apartado 5.5. Independientemente del modo de evaluación de cada materia o asignatura, los resultados obtenidos por el alumno en cada una de ellas se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un

decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0-4,9: Suspenso (SS).

5,0- 6,9: Aprobado (AP).

7,0- 8,9: Notable (NT).

Los créditos obtenidos por reconocimiento de créditos correspondientes a actividades formativas no integradas en el plan de estudios no serán calificados numéricamente ni computarán a efectos de cómputo de la media del expediente académico.

La mención de *Matrícula de Honor* podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola *Matrícula de Honor*.

## **PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA**

Los alumnos del Grado de Biología podrán acogerse al programa de movilidad del alumnado Erasmus, siguiendo las convocatorias ofertadas por la Universidad de Sevilla y que a continuación se detallan en la convocatoria del presente curso académico.

### **RESOLUCIÓN DEL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA, DE FECHA 1 DE DICIEMBRE DE 2016, POR LA QUE SE ESTABLECE EL PROCESO DE MOVILIDAD INTERNACIONAL DE ESTUDIANTES DURANTE EL CURSO ACADÉMICO 2017-2018 Y LAS AYUDAS A LA MISMA.**

La Universidad de Sevilla convoca cada curso académico plazas para la movilidad internacional de sus estudiantes de centros propios y centros adscritos, para realizar estudios en universidades internacionales, en el marco de los convenios y programas de intercambio en los que participa, incluidas dobles titulaciones.

La presente Resolución tiene por objeto la regulación de las modalidades y condiciones de participación de los estudiantes de la Universidad de Sevilla en los programas de movilidad internacional para el curso académico 2017-2018, que se organiza en dos fases:

- En una primera fase, se establece el proceso de movilidad mediante el cual se asignan a los estudiantes que soliciten realizar parte de sus estudios en Universidades extranjeras los correspondientes destinos en función de los méritos acreditados conforme a la bases de la convocatoria de plazas.
- En una segunda fase, se establecen los mecanismos de asignación de ayudas que faciliten la movilidad internacional de los estudiantes seleccionados conforme al anterior procedimiento, en función de las diversas fuentes de financiación que se articulan.

### **PRIMERA FASE: BASES DE LA CONVOCATORIA DE PLAZAS DE MOVILIDAD INTERNACIONAL**

#### **1. Objeto de la convocatoria y descripción**

Esta Resolución tiene por objeto la convocatoria de plazas de estancia de estudios en universidades internacionales para el curso académico 2017-2018, en el marco de los acuerdos bilaterales suscritos entre la Universidad de Sevilla y dichas Universidades, y en la que se establecerán 3 grupos según se trate de

- Europa
- Asia Oriental
- Resto de países extracomunitarios

## **2. Normativa aplicable**

La presente convocatoria se regirá por sus propios términos y por la normativa general aplicable, así como por aquellas normas que las autoridades competentes aprueben en el desarrollo de aquéllas. En el caso particular del Programa Erasmus+, será de aplicación, además, la normativa específica aprobada al efecto. La participación en esta convocatoria supone la aceptación de sus bases.

## **3. Requisitos**

Con carácter general, podrán participar en la presente convocatoria los estudiantes matriculados en el curso 2016-2017 en la Universidad de Sevilla, en cualquiera de sus titulaciones oficiales de Grado, Máster o Doctorado. Además de los requisitos generales, habrán de cumplir con los específicos establecidos para cada plaza, tanto en el momento de realizar la solicitud, como durante el curso 2017-2018, y que conforman el perfil de la misma. En el caso particular del Programa Erasmus +, los candidatos deberán ser ciudadanos de alguno de los países participantes del Programa Erasmus + o de terceros países, en cuyo caso deberán acreditar estar en posesión de un permiso válido para residir en España durante el periodo de la movilidad.

Quedan excluidos de la presente convocatoria:

- Los estudiantes que hayan completado el total de créditos establecidos en el Acuerdo de Consejo de Gobierno 4.7.CG 29-04-2011 sobre el límite en el reconocimiento de créditos en programas de movilidad internacional.
- Quienes se encuentren realizando estudios o estancias de movilidad en la Universidad de Sevilla a través de otros programas (Programas Erasmus, SICUE, estudiantes de intercambio por Convenios Bilaterales, etc.).
- Quien, siendo actualmente titular de una ayuda Erasmus de la Universidad de Sevilla en sus distintas modalidades, o de ayudas concedidas por el Banco de Santander, también en sus distintas modalidades, no hayan presentado renuncia expresa a la beca concedida antes de la fecha de apertura de la presente convocatoria; y aquéllos a los que se les hubiese revocado la ayuda.
- Quienes hubiesen renunciado en dos o más ocasiones a una movilidad internacional.
- Quienes no estén al corriente de los pagos o devoluciones que tuvieran pendientes con la Universidad de Sevilla.

Los solicitantes de plazas de Doble Titulación, pueden ser titulares Erasmus en su primer año, siempre que cumplan con los requisitos del programa. Si estas plazas son de dos cursos académicos o de permanencia obligada hasta final de diciembre del año en curso, podrán solicitar una ampliación de la dotación a cargo del Plan Propio de docencia mediante una estancia y a través de Registro General de la Universidad o de sus registros auxiliares.

## **4. Procedimiento de solicitud**

Las solicitudes de los estudiantes de los Centros propios de la Universidad de Sevilla se presentarán antes de las 23:59 horas (hora peninsular) del día 30 de diciembre de 2016, únicamente por vía telemática a través de la Secretaría Virtual de la Universidad de Sevilla (SEVIUS), al que los interesados podrán acceder utilizando su UVUS y contraseña.

Los estudiantes de los Centros adscritos que sólo podrán acceder a los destinos convocados por sus Centros a través del Programa Erasmus +, habrán de presentar sus solicitudes en el Registro general de la Universidad de

Sevilla y sus registros auxiliares cumplimentando el impreso que se publicará junto a la convocatoria (Anexo 2), junto con el certificado académico de los estudios y acreditación del idioma, hasta el 30 de diciembre de 2016.

Los datos académicos con los que participarán los estudiantes en esta convocatoria, serán los obtenidos hasta el 30 de septiembre del año 2016, desde sus expedientes a la aplicación informática a través de la que se realizarán las solicitudes. Las modificaciones reflejadas en los expedientes en fecha posterior no serán tenidas en cuenta a efectos de selección. Cada aspirante podrá solicitar, por orden de preferencia, un máximo de 10 plazas de las ofertadas, cuyos perfiles se correspondan con sus circunstancias académicas personales y su nivel acreditado de idiomas. La selección de destinos, así como el orden de preferencia, establecida por el solicitante, será vinculante para éste, en todas y cada una de las sucesivas adjudicaciones.

Durante el plazo de presentación de solicitudes se podrán efectuar modificaciones y grabar la solicitud de nuevo. Con cada nueva solicitud, se anulará la solicitud anterior y se considerará válida la última grabada. Es imprescindible imprimir copia de la solicitud definitiva como resguardo de garantía, para posteriores gestiones o reclamaciones, en su caso.

Los solicitantes que no dispongan de la acreditación de idiomas en su expediente para acceder a determinados destinos deberán adjuntar la correspondiente certificación a través de SEVIUS antes del día 28 de diciembre de 2016 para que pueda ser evaluada. Los estudiantes de Máster Universitario cuyos datos académicos no figuren completos en SEVIUS, habrán de aportar certificación académica oficial de los estudios que dieron acceso a esos estudios, en la que conste la nota media de su expediente en base 10. En el caso particular de los destinos convocados para un máster de 60 créditos, se facilitará a los estudiantes que tengan superados el 70% de los créditos del grado que les dé acceso a dicho máster la posibilidad de solicitar estas plazas, condicionando la titularidad a la efectiva matriculación del alumno en dicho máster durante el curso 2017-2018.

## **5. Criterios de selección**

Finalizado el plazo de presentación de solicitudes se procederá a la selección automática de los aspirantes mediante la aplicación informática. Los criterios de adjudicación de éstas serán uniformes para todos los Centros y contemplarán de modo preferente el expediente académico. A tal fin sólo se aceptarán candidatos que cumplan con el perfil de las plazas convocadas por el Centro correspondiente y se adjudicarán en función del expediente académico y el nivel acreditado de idioma, de forma que:

- 1) El número mínimo de créditos exigido en el perfil de las plazas convocadas corresponde a los superados hasta el 30 de septiembre 2016, sin que se tengan en cuenta aquellos créditos que no aparezcan en el expediente académico a dicha fecha.
- 2) Los aspirantes que opten a estancias superiores a 6 meses deberán tener, al menos, 96 créditos pendientes para finalizar sus estudios y 78 créditos si optaran por estancias de una duración inferior. Este requisito no será de aplicación para estudiantes de Máster Universitario.
- 3) A efectos de la selección, la nota media ponderada del expediente del alumno se completará con 0,003 puntos por cada uno de los créditos que haya superado el estudiante hasta el 30 de septiembre de 2016, hasta un máximo de 120 créditos.
- 4) Al resultado anterior se sumarán 0,10 décimas por cada nivel de idioma que exceda del exigido para el destino solicitado. Del mismo modo, para aquellos destinos en los que no se exija un determinado nivel de idioma, se valorarán los conocimientos acreditados por los solicitantes en la misma medida, en el idioma del país de destino.
- 5) La valoración del expediente académico de los estudiantes que hayan accedido a titulaciones de Máster Universitario en el curso 2016-2017, se hará teniendo en cuenta la nota media alcanzada en la titulación a través de la que accedió a estos estudios.

Para aquellos estudiantes que se encuentren simultaneando estudios se tendrá en cuenta, a la hora de la selección, la nota media ponderada correspondiente a la titulación exigida para la plaza objeto de su solicitud.

En el caso de que se produzca un empate en la puntuación total obtenida por los estudiantes, se procederá a deshacer dicho empate atendiendo a las competencias lingüísticas acreditadas. En caso de persistir el empate se

tendrán en cuenta los siguientes criterios:

1º Mayor número de créditos

2º Mayor nota media

Una vez completada la selección, la Universidad de Sevilla procederá a la publicación de los resultados provisionales a través de SEVIUS el 25 de Enero de 2017. Contra la misma se podrá reclamar, ante la Sra. Directora del Centro Internacional, hasta el 30 de Enero de 2017.

Transcurrido el plazo de presentación de reclamaciones la Dirección del Centro Internacional resolverá las reclamaciones presentadas y hará públicos los resultados definitivos el 5 de Febrero de 2017.

Quienes hubiesen disfrutado en años anteriores de ayudas a la movilidad internacional a Asia Oriental y al resto de países extracomunitarios, no podrán optar nuevamente a los destinos convocados para las mismas modalidades que disfrutaron, independientemente de que la denominación de la convocatoria haya podido sufrir cambios.

## **6. Competencia lingüística**

Con carácter general el conocimiento de la lengua de trabajo de la Universidad de destino es indispensable para el disfrute de una movilidad internacional. El nivel de conocimiento de idiomas exigible será el que determinen las Universidades asociadas. Su acreditación se realizará utilizando el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL) o su equivalencia, salvo en el caso de Universidades que soliciten una certificación específica de idiomas como por ej. TOEFL, IELTS... En este caso no podrá aplicarse ninguna correspondencia, debiendo el estudiante presentar la certificación correspondiente expedida por el organismo acreditado para ello.

La información referente al nivel exigido en cada institución de destino aparece en el Anexo I “DESTINOS OFERTADOS”. Los requisitos indicados para cada destino lo son a efectos del proceso de selección, sin perjuicio de que la universidad de destino pueda solicitar un nivel de conocimiento más alto u otra forma de acreditación en el momento de presentación de la documentación para la aceptación definitiva o del inicio de la estancia. La competencia en lenguas extranjeras habrá de acreditarse mediante la presentación, en formato pdf del documento que certifique un nivel equiparable a los establecidos en el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, de acuerdo con los niveles y las formas de acreditación se detallan en la “Información sobre la acreditación de la competencia lingüística para convocatorias de movilidad”, basado en los acuerdos alcanzados por todas las universidades andaluzas y publicada en el siguiente enlace: [http://institutodeidiomas.us.es/sites/default/files/info-general/convenio\\_y\\_\\_anexos.pdf](http://institutodeidiomas.us.es/sites/default/files/info-general/convenio_y__anexos.pdf).

Las acreditaciones de conocimientos lingüísticos en las tres últimas convocatorias se incorporan al expediente del estudiante, sin que sea necesario que vuelvan a presentar la justificación de su nivel de conocimientos lingüísticos, salvo que se trate de la acreditación de un nivel superior.

## **7. Renuncias fuera de plazo**

Los solicitantes que, tras participar en el proceso selectivo, renuncien a la plaza concedida después de una fecha determinada que no permita la utilización de la plaza de movilidad por otros candidatos, no podrán participar en las sucesivas convocatorias de movilidad internacional, salvo causa justificada.

## **8. Proceso de selección**

### *8.1. Adjudicaciones provisionales.*

Las adjudicaciones provisionales se publicarán el día 25 de Enero de 2017 en la Página Web [www.internacional.us.es](http://www.internacional.us.es)

La adjudicación provisional NO genera ningún derecho sobre las plazas y no tendrá validez a efectos de la adjudicación, únicamente sirve para informar sobre el cumplimiento de los requisitos y valoración de los méritos aportados para cada destino.

### *8.2. Alegaciones.*

Durante el plazo comprendido desde la publicación de las adjudicaciones provisionales hasta el 30 de Enero de 2017 se podrán presentar alegaciones. Las alegaciones se presentarán, exclusivamente, a través del Registro General de la Universidad de Sevilla o cualquiera de sus registros auxiliares, en el modelo normalizado. Cada solicitante deberá, en su caso, unir a su alegación cualquier documentación justificativa que estime conveniente.

Las alegaciones presentadas fuera de plazo no serán tenidas en cuenta en los procesos de adjudicación. Durante este mismo plazo se podrá renunciar a su participación en el proceso de asignación de plazas de movilidad. La renuncia se realizará por escrito, en modelo normalizado, acompañado de una copia del DNI del solicitante, a través del Registro General de la Universidad de Sevilla o cualquiera de sus registros auxiliares.

### *8.3. Listados definitivos.*

Una vez resueltas las alegaciones y renunciadas presentadas, la adjudicación definitiva de plazas se publicará el día 5 de febrero de 2017 en la página web [www.internacional.us.es](http://www.internacional.us.es). Las reclamaciones contra esta adjudicación se formalizarán mediante Recurso de Alzada ante el Rector de la Universidad de Sevilla.

## **9. Sistema de adjudicación de destinos**

### *9.1. Fases de adjudicación de destinos.*

La presente convocatoria establece un sistema de gestión de la adjudicación de destinos en tres fases. Con el objeto de poder actualizar las listas de adjudicaciones en función de las renunciadas y aceptaciones que se vayan produciendo, se realizarán tres adjudicaciones sucesivas, publicándose tres listas, de acuerdo con el calendario establecido en el apartado 9.7. Quienes tengan una plaza asignada en alguna de las tres listas de adjudicación, deberán obligatoriamente presentar en el respectivo plazo, una aceptación, renuncia o reserva de plaza. La no aceptación o reserva de la plaza asignada durante el plazo establecido para cada adjudicación, se considerará como renuncia a su participación en la convocatoria y por tanto decaerá en su derecho a la plaza asignada y a cualquier otra. La plaza liberada por este procedimiento será asignada al siguiente solicitante de la misma en la lista de espera en la siguiente adjudicación.

### *9.2. Aceptación, renuncia y reserva de plaza.*

La aceptación, renuncia y reserva de plaza podrá realizarse telemáticamente a través de la aplicación de solicitud y gestión de movilidad internacional habilitada en SEVIUS.

a) La **ACEPTACIÓN** implica la renuncia a los demás destinos solicitados en esta convocatoria con la consiguiente imposibilidad de mantenerse en la lista de espera y tener otro destino adjudicado en las siguientes adjudicaciones. La aceptación de la plaza da inicio al proceso de nominación por parte de la Universidad de Sevilla y de aceptación por la universidad de destino. 8

b) Una **RENUNCIA** implica la imposibilidad de obtener cualquiera de los destinos solicitados en esta convocatoria.

c) La **RESERVA** de plaza implica la posibilidad de mantenerse en la lista de espera de destinos de mayor preferencia al adjudicado. Podrá realizarse una nueva reserva en la segunda adjudicación pero habrá de ser aceptada o rechazada definitivamente en la tercera. Los plazos de aceptación y reserva se detallan en el apartado 9.7.

### *9.3. Información para los solicitantes seleccionados en el listado definitivo.*

Cada solicitante seleccionado podrá tener asignada, en cada una de las tres adjudicaciones, una plaza y sólo una, que se corresponderá con un único destino de los solicitados. Estará en espera de plaza en todos los destinos que figuran en su lista de preferencia en un orden previo a la plaza asignada, sin posibilidad de acceder a aquellos que solicitó en orden posterior. Durante los plazos de aceptación de plazas establecido para la primera y segunda adjudicación, quienes resulten seleccionados estarán obligados a aceptar o reservar plaza según se indica a continuación:

1. Solicitantes con admisión en su primera opción: deberán necesariamente aceptar la plaza durante el plazo establecido o renunciar. En caso de aceptación, no podrán optar a ningún otro destino en las convocatorias ordinarias.
2. Solicitantes que desean aceptar el destino asignado, no deseando estar en espera de otras peticiones de mayor preferencia: formalizarán la aceptación de la plaza durante el plazo de aceptación. No podrán optar a ningún otro destino en las convocatorias ordinarias.
3. Solicitantes que desean quedar en espera de obtener plaza en destinos de mayor preferencia al asignado: deberán realizar la reserva de plaza.

La aceptación, reserva o renuncia a la plaza adjudicada se realizará a través del formulario habilitado en el acceso identificado de cada solicitante. Una vez ejercida una de las opciones, será inmodificable durante el mismo periodo de aceptación. Se recomienda se imprima el resguardo de haber aceptado o renunciado. La aceptación y renuncia se considerarán definitivas. La reserva, sin embargo, implica que se entrará en el nuevo reparto para mejora por lo que, en la siguiente adjudicación y el siguiente período de aceptación, deberá volver a pronunciarse sobre: aceptar, renunciar o reservar. En la última adjudicación sólo cabrán dos opciones: aceptar o renunciar. Si no se realiza ninguna de las acciones, se entenderá que se ha renunciado a la convocatoria. En la tercera adjudicación, tanto quienes hayan obtenido plaza por primera vez como quienes se hubiesen mantenido en lista de espera tras realizar una reserva en la adjudicación 9 anterior, deberán formalizar su aceptación de la plaza en el plazo establecido. Quienes no formalicen su aceptación quedarán excluidos del proceso y decaídos en su derecho a la plaza adjudicada.

#### *9.4. Información para solicitantes no seleccionados.*

Quienes en la primera adjudicación no tengan asignada ninguna plaza, deberán esperar a figurar en las listas correspondientes a sus peticiones en la segunda adjudicación y, en caso de obtener destino, realizar la reserva o aceptación en el plazo establecido, tal como se indica en los apartados anteriores.

Quienes en la segunda adjudicación aún no tengan asignada ninguna plaza, deberán esperar a figurar en las listas correspondientes a sus peticiones en la tercera adjudicación y, en caso de obtener destino, realizar la renuncia o aceptación en el plazo establecido tal como se indica en los apartados anteriores.

#### *9.5. Renuncias.*

Cualquier solicitante que tenga una plaza asignada en la convocatoria ordinaria podrá, en cualquier momento, renunciar a su derecho a la misma, lo que implicará la renuncia a su participación en la convocatoria. Cuando esta renuncia se produzca tras una aceptación y una vez finalizado el último período de aceptación de esta convocatoria, el solicitante queda excluido de la participación en cualquier otra convocatoria de movilidad posterior en el año en curso. Asimismo, la renuncia posterior a la fecha de finalización del último plazo de aceptación o la no realización de la estancia de la plaza aceptada conllevará la imposibilidad de participar en las futuras convocatorias de movilidad, salvo causa justificada.

El trámite de presentación de renuncia una vez finalizado el proceso selectivo (3ª adjudicación), habrá de realizarse, necesariamente por Registro General.

#### *9.6. Especificaciones sobre el proceso de adjudicación.*

Quien hubiese sido reasignado a una nueva plaza de mayor preferencia que la anterior, automáticamente decaerá en su derecho sobre la anterior asignación, que será adjudicada al siguiente aspirante que le corresponda.

#### *9.7. Calendario de selección y adjudicación de plazas.*

Los plazos de solicitud y la publicación de adjudicaciones provisionales se resumen en el siguiente calendario:

Presentación de solicitudes Hasta el 30 de diciembre de 2016

Acreditación conocimientos de idiomas Hasta el 28 de diciembre de 2016

Publicación listados provisionales 25 de enero de 2017

Plazo de alegaciones Hasta el 30 de enero de 2017

Publicación de listados definitivos 1ª adjudicación 5 de febrero de 2017

Plazo de aceptación/reserva/renuncia Hasta el 10 de febrero de 2017

2ª Adjudicación 15 de febrero de 2017

Plazo de aceptación/reserva/renuncia Hasta el 20 de febrero de 2017

3ª Adjudicación 25 de febrero de 2017

Sólo aceptación/renuncia Hasta el 4 de Marzo de 2017

#### **10. Anteriores estancias de intercambio Erasmus**

En el marco del Programa Erasmus+ se permite a los estudiantes realizar varias estancias Erasmus de estudio y/o prácticas durante sus estudios de grado, master o doctorado, siempre que sumadas no superen doce meses (en cada ciclo formativo). En tal caso, tendrá preferencia el alumno que no haya disfrutado de estancias Erasmus estudios con anterioridad a la presente convocatoria. En este supuesto, las estancias no podrán ser inferiores a tres meses ni superiores a 12 en cada ciclo de estudios.

#### **11. Facilidades para estudiantes con discapacidad en la elección del destino**

Una vez finalizado el proceso selectivo, los estudiantes con discapacidad que hayan resultado seleccionados podrán concertar una cita individual con el personal de la Unidad de Movilidad Internacional para facilitar su participación en el programa y los trámites de admisión en la Universidad asignada.

#### **12. Obligaciones de los beneficiarios de movilidad internacional**

Los estudiantes seleccionados habrán de cumplir con una serie de trámites antes, durante y después del período de intercambio y que se relacionan a continuación.

##### *12.1. Antes de la estancia.*

Realizada la aceptación y con anterioridad al inicio de la estancia, cada estudiante habrá de cumplir los siguientes trámites:

- Realizar las gestiones que oportunamente establezca la Universidad de destino para su inscripción y admisión en dicha Institución en tiempo y forma.
- Estar matriculado de los estudios para los que le ha sido concedida la movilidad durante el curso 2017-2018 en la Universidad de Sevilla, de las asignaturas contenidas en el Acuerdo de Estudios, en los términos previstos en el punto 16.
- Gestionar el acuerdo de estudios con su Facultad o Escuela antes de su partida.
- En el caso de los titulares de plazas Erasmus+, realizar la prueba obligatoria OLS de evaluación de la competencia lingüística en la lengua o lenguas que se determine, en función de la institución de acogida, dentro del mes siguiente a la recepción de la licencia para la realización de la prueba en la dirección de correo electrónico que aparece en Secretaría virtual. Los resultados obtenidos no impedirán en ningún caso la realización de la estancia.
- Los estudiantes de nacionalidad extracomunitaria deberán presentar en la Unidad de Movilidad del Centro

Internacional el NIE en vigor y el documento de residencia durante el periodo de la movilidad.

*12.2. Gestiones a realizar a través de la Secretaría Virtual:*

- Subir a la plataforma virtual copia del comprobante del transporte utilizado donde conste claramente el nombre del usuario y la fecha de viaje.
- En el caso de estudiantes cuya movilidad lleve aparejada una ayuda económica, indicar cuenta bancaria (incluido el IBAN) a su nombre donde habrá de realizarse la transferencia de la ayuda concedida.
- Descargar el acuerdo de estudios para su firma y una vez firmado enviar a la dirección de correo electrónico habilitada: movilidad@us.es
- Descargar el contrato de subvención, una vez realizadas las anteriores gestiones, y una vez firmado enviar a la dirección de correo electrónico habilitada: movilidad@us.es
- Seguir los trámites necesarios para asegurarse la cobertura sanitaria en el país de destino (Tarjeta Sanitaria Europea o equivalente).
- Suscribir una póliza de seguro que cubra aquellas contingencias no previstas por la Tarjeta Sanitaria Europea y que incluya la repatriación.

*12.3. Trámites durante la estancia:*

- Quienes se hubiesen desplazado en vehículo propio, habrán de presentar certificado de llegada a la universidad de destino.
- Permanecer en la Universidad de destino el tiempo previsto en la presente convocatoria.
- Realizar los estudios en la Universidad de destino durante el periodo lectivo del curso académico 2017-2018, según el Acuerdo de Estudios suscrito en los términos establecidos en el punto 16.
- Respetar las normas, usos y costumbres propios que rigen en la Universidad y país de destino. En caso de incumplimiento, el alumno será el único responsable de sus actos, respondiendo en su caso ante las autoridades competentes.
- En los casos en que sea necesario, en el plazo de UN MES desde el inicio de la estancia, el estudiante podrá solicitar a su Centro la modificación del acuerdo de estudios. Este trámite estará disponible a través de SEVIUS y habrá de completarse con la firma del documento por las 3 partes y con la adaptación de su matrícula a la nueva propuesta académica.

*12.4. Trámites después del regreso:*

- Realizar la prueba obligatoria de evaluación de la competencia lingüística en la lengua o lenguas que corresponda dentro del mes siguiente a la finalización de su estancia. Los resultados obtenidos no tendrán ninguna consecuencia sobre las condiciones de la estancia, si bien este requisito es imprescindible para tramitar el pago final de la ayuda.
- Entregar en Centro Internacional, en el plazo de quince días naturales desde el regreso de su estancia y en todo caso antes del 30 de septiembre de 2018: o certificado final de estancia original, firmado y sellado por la universidad de destino; o cumplimentar el cuestionario Erasmus + que el SEPIE enviará por correo electrónico al estudiante sobre el desarrollo de su estancia en la universidad de destino.

**13. Aceptación por parte de la universidad de destino**

A partir de la fecha final de aceptaciones, el Centro Internacional de la Universidad de Sevilla realizará las oportunas comunicaciones a las Universidades socias, sin perjuicio de que el estudiante comience con los trámites para su admisión desde el momento de la aceptación de su plaza siguiendo el procedimiento existente en ésta. La

aceptación de la plaza incluye la autorización al Centro Internacional (Unidad de Movilidad Internacional) para remitir a la Institución de destino los datos académicos y personales que requiera ésta para la nominación y tramitación de la aceptación de cada estudiante.

La aceptación final del estudiante corresponde a la universidad de destino que podrá rechazar a quienes no cumplan los requisitos o plazos del proceso de aceptación que establezcan. La universidad de destino informará al Centro Internacional o al propio interesado sobre el resultado del proceso de solicitud, aceptando o denegando la admisión del estudiante seleccionado.

#### **14. Modificación de la estancia inicialmente concedida**

La modificación de la estancia habrá de estar siempre debidamente justificada.

##### *14.1. Reducción de la estancia.*

Sólo se concederán reducciones de estancia por motivos de fuerza mayor o finalización del período de estudios para el que fue concedida la estancia, por no coincidir la duración prevista de la beca con la duración real del periodo de docencia. En cualquier caso, el periodo de estancia no disfrutado habrá de ser reembolsado a la Universidad de Sevilla, en la forma y cuantía que se determine en cada caso.

##### *14.2. Ampliación de la estancia.*

Para que una estancia sea ampliada habrán de darse las siguientes circunstancias:

- a) El periodo ampliado de estancia se realizará siempre en el mismo curso académico para el que se concedió la movilidad.
- b) El alumno habrá de solicitar la ampliación de estancia utilizando los formularios confeccionados al efecto, y que están disponibles en la página web [www.internacional.us.es](http://www.internacional.us.es), en los siguientes periodos: o Estudiantes 1º semestre, antes del 30 de noviembre del curso académico o Estudiantes de 2º semestre, antes del 15 de marzo del curso académico
- c) En ningún caso se concederán ampliaciones de estancia si ello supone la reducción de plazas en el destino para el curso siguiente, o un aumento del número de estudiantes previsto en el acuerdo bilateral de intercambio.
- d) La ampliación de estancia supondrá la adecuación del Acuerdo de Estudios del estudiante al nuevo periodo de estancia y a la realización de todos los trámites necesarios para su validación y matrícula.
- e) Ninguna estancia podrá superar la fecha de finalización del curso académico de la Universidad de destino.
- f) Con carácter general no supondrá aumento en la dotación económica concedida inicialmente. g) En ningún caso se concederán ampliaciones para la asistencia a exámenes de recuperación o similar.

#### **15. Recogida y entrega de documentación**

##### *15.1. Descarga de la documentación.*

La documentación requerida se podrá obtener a través de SEVIUS y de la página web [www.internacional.us.es](http://www.internacional.us.es). Esta documentación está compuesta por los siguientes documentos: o Contrato de subvención firmado, por duplicado o Certificado de llegada a destino o Certificado de fin de estancia o Informe del estudiante

##### *15.2. Entrega de la documentación.*

Cumplimentada la documentación correspondiente, el estudiante habrá de entregarla en la Unidad de Movilidad Internacional, según las instrucciones indicadas anteriormente, en los plazos que oportunamente se establezca.

##### *15.3. Matrícula.*

Cada estudiante deberá formalizar su matrícula de acuerdo con las instrucciones que reciba de su Centro sobre la automatrícula y modificación de la misma, en su caso. La exención de matrícula en la universidad de destino no implica la exención de precios públicos en la Universidad de Sevilla. Cada estudiante deberá abonar el importe completo que corresponde a su matrícula durante el curso 2017-2018 en la Universidad de Sevilla. Una vez realizada la matrícula en la Universidad de Sevilla, el estudiante estará exento de pagar tasas académicas en la institución de acogida durante el periodo de duración de la estancia Erasmus.

#### **16. Reconocimiento académico**

La Universidad de Sevilla garantiza el reconocimiento íntegro de los estudios realizados en la Universidad de destino incluidos en el acuerdo de estudios. Además, velará porque los acuerdos de estudios contengan un mínimo de 45 créditos para estancias de curso completo y 20 créditos reconocidos para estancias de un semestre académico o inferiores. Excepcionalmente, y para aquellos casos en los que el número de créditos pendientes de realizar por el estudiante sea inferior al establecido en el párrafo anterior, y con la realización del periodo de movilidad éste finalice sus estudios de grado o máster, se seguirá la siguiente pauta:

a) Para estancias de curso completo, el contenido mínimo del acuerdo de estudios será de 30 créditos, sin que puedan computarse a estos efectos cursos de idiomas.

b) Para estancias de 3 a 6 meses, el contenido mínimo del acuerdo de estudios será de 15 créditos, sin que puedan computarse a estos efectos cursos de idiomas. En ningún caso podrán computarse a estos efectos cursos de idiomas.

El acuerdo de estudios suscrito entre estudiante y el Centro que corresponda de la Universidad de Sevilla, y que cuente con la aprobación de la institución de destino, obliga al Centro que lo suscribe al reconocimiento de los estudios en él recogidos de acuerdo con la normativa vigente en el momento de la firma del mismo. Del mismo modo, obliga al estudiante a cumplir con los objetivos académicos establecidos en el mismo.

El reconocimiento se llevará a cabo siempre que el estudiante se encuentre matriculado en las fechas aprobadas en las normas de matrícula, de los correspondientes estudios en la Universidad de Sevilla y acredite las calificaciones obtenidas en la universidad de destino, mediante un documento oficial de calificaciones expedido por dicha Universidad.

Cada estudiante seleccionado tendrá que dirigirse a la persona Responsable de Relaciones Internacionales de su Centro o, en su caso, al Coordinador de Doctorado para informarse del procedimiento de reconocimiento académico, que se realizará en los términos previstos en la normativa de la Universidad de Sevilla, de aplicación a su período de estancia.

#### **17. Instrucción y resolución del procedimiento**

El procedimiento de selección y registro de movilidad corresponde al Centro Internacional, sin perjuicio de las responsabilidades de los Centros Docentes en la negociación de los acuerdos bilaterales y de las competencias académicas establecidas para éstos. Las resoluciones de selección se publicarán en la página web: [www.internacional.us.es](http://www.internacional.us.es), si bien el alumno podrá comprobar el estado de su solicitud a través de SEVIUS.

#### **SEGUNDA FASE: “FINANCIACIÓN DE LAS AYUDAS ECONÓMICAS A LA MOVILIDAD”**

La financiación de estas ayudas a las plazas de movilidad convocadas procede de las aportaciones de:

- Universidades Erasmus+. Las ayudas para realizar las estancias proceden de fondos externos a la Universidad de Sevilla: de la Comisión Europea (ayuda principal dependiente del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación Superior), del Ministerio de Educación Cultura y Deporte, y de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía (ayudas complementarias). El número de plazas dotadas dependerá del presupuesto disponible.

- Asia Oriental: fondos propios de la Universidad de Sevilla. El número de plazas dotadas dependerá del presupuesto disponible.

- Resto de países: fondos propios de la Universidad de Sevilla. El número de plazas dotadas dependerá del presupuesto disponible.

En caso de no alcanzarse el aprovechamiento académico previsto en el correspondiente programa, el beneficiario deberá reintegrar las cantidades que en cada caso determinen las Instituciones financiadoras. La presente convocatoria será válida para cualquiera de las modalidades que pudiera ser objeto de financiación por parte del Banco de Santander u otras instituciones, en cuyo caso se realizarán las oportunas adjudicaciones atendiendo a los requisitos que, en su momento, se establezcan por Resolución Rectoral, y atendiendo a los criterios de selección previstos en la presente convocatoria. Podrán optar a dichas adjudicaciones quienes hubiesen manifestado su intención de realizar una movilidad internacional dentro del programa de Ayudas previstas mediante su participación en la presente convocatoria.

#### *17.1. Financiación Programa Erasmus +*

La financiación de estas ayudas procede del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE), del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes y de la Junta de Andalucía. Las condiciones, requisitos y cuantías de estas ayudas se determinan en función de convenios que se suscriban y acuerdos que se alcancen para el curso 2017-2018.

Estas ayudas, en ningún caso, pretenden cubrir los gastos íntegros incurridos durante el periodo de estudios en el extranjero. Su finalidad es la de compensar los gastos adicionales ocasionados por su participación en el programa ERASMUS +, y podrán variar según el país de destino.

El Programa permite la percepción de ayudas por movilidad Erasmus de hasta un total de 12 meses en cada uno de los ciclos en los que se dividen los estudios universitarios (Grado, Máster y Doctorado), incluidas las becas para realizar prácticas Erasmus; a excepción de aquellos Grados que den acceso a estudios de Doctorado (Arquitectura, Farmacia, Medicina y Odontología), cuya duración total será de 24 meses.

Las ayudas Erasmus con fines de estudio son incompatibles con las de Erasmus de prácticas en el mismo período, siendo, sin embargo, compatibles si se desarrollan en dos períodos sucesivos en el mismo curso académico. La concesión de una ayuda Erasmus no supone, en ningún caso, la reducción ni supresión de la beca obtenida, en su caso, del Estado. Las ayudas Erasmus son incompatibles con otras ayudas a la movilidad internacional de la Universidad de Sevilla.

#### *17.2. Financiación del Programa Erasmus + Junta de Andalucía*

El régimen de devengo y pago de las ayudas del Programa Erasmus + Junta de Andalucía será el que se determine en su momento por las autoridades competentes. La Junta de Andalucía establece porcentajes de aprovechamiento académico, su incumplimiento supone la pérdida de la ayuda concedida y consiguiente devolución.

#### *17.3. Financiación del Programa "Asia Oriental" y otros programas extracomunitarios*

La financiación de estas ayudas procede íntegramente del presupuesto propio de la Universidad de Sevilla. El número de ayudas y la cantidad a percibir se establecerán por Resolución de la Dirección del Centro Internacional, en función del presupuesto disponible, y se asignarán por expediente académico teniendo prioridad las plazas de doble titulación.

Estas ayudas serán incompatibles con cualquier otra beca o ayuda concedida por entidades públicas o privadas para el mismo fin. Estas ayudas están vinculadas al aprovechamiento académico del estudiante en la Universidad de destino, que queda definida en el 25% de los créditos contemplados en el convenio de colaboración, debiendo constar dicho reconocimiento en el expediente académico del alumno en las fechas establecidas para la justificación de la estancia. Excepcionalmente, previo informe del responsable de relaciones internacionales del Centro Docente, podrá reducirse el número de créditos que deben superarse.

De no cubrirse la totalidad de las plazas previstas para el programa de Asia Oriental, la cuantía correspondiente a las mismas se transferirá a la modalidad "Resto de países extracomunitarios". En aquellos casos en los que la financiación prevista no cubra el total de destinos convocados, los estudiantes interesados podrán disfrutar de la movilidad sin dotación económica en las mismas condiciones académicas que los estudiantes con financiación.

De producirse renuncias entre los candidatos propuestos en el programa de movilidad a otros destinos extracomunitarios, pasarán a titulares de las ayudas los que hayan obtenido plaza sin dotación económica según el orden que ocupen en la selección general de candidatos.

#### *17.4. Pago de las ayudas*

Con carácter general, el pago de las ayudas se realizará mediante transferencia bancaria a la cuenta corriente facilitada por el estudiante. Dicha cuenta habrá de permanecer operativa durante todo el período de percepción de éstas. El pago de las ayudas de cualquiera de estos programas se realizará una vez confirmadas las cantidades a percibir por los estudiantes, en la misma cuenta bancaria facilitada por el estudiante de la siguiente forma:

- Un primer pago, preferentemente al inicio de la estancia, correspondiente al 80 % de la ayuda.
- Otro pago final tras la justificación y superación del rendimiento académico y de la estancia que oportunamente se determine por dicho Organismo.

La ayuda otorgada comporta una atribución dineraria para beneficiario condicionada a que éste adecúe su actividad a los fines perseguidos y que son la base de su otorgamiento. En consecuencia, al estar las cantidades vinculadas al pleno cumplimiento de la actividad prevista, el reconocimiento académico por los estudios cursados, estará sujeto al cumplimiento por parte de los beneficiarios, de todas las obligaciones previstas. En el caso de incumplimiento de cualquiera de las obligaciones enumeradas anteriormente o la no presentación en plazo del certificado de fin de estancia original y, en su caso, del cuestionario de la SEPIE y realización de prueba OLS, el beneficiario estará obligado a la devolución del importe total de la ayuda concedida salvo caso extraordinario apreciado por resolución expresa de la Dirección del Centro Internacional.

#### *17.5. Cita en género femenino*

Las referencias a personas, colectivos o cargos académicos figuran en la presente convocatoria en género masculino como género gramatical no marcado. Cuando proceda, será válida la cita en género femenino a dichas referencias.

#### *17.6. Recursos*

Contra la presente resolución puede interponerse Recurso de Reposición en el plazo de un mes ante el Rector de esta Universidad, o en su caso Contencioso-Administrativo en el plazo de dos meses ante el Juzgado de lo Contencioso-Administrativo, de acuerdo con lo previsto en los art. 123 y 124 de la Ley 39/2015 de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, así como lo dispuesto en el art. 45 de la Ley 29/98 de 13 de julio, de Jurisdicción Contencioso Administrativa. Sevilla, 1 de diciembre de 2016

**CONVENIO SICUE**

### **INTRODUCCIÓN**

En julio de 1999 la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) aprobó el documento SICUE que vino a configurar un sistema de intercambio de estudiantes que les permitiera realizar una parte de sus estudios en otra universidad española, con garantías de reconocimiento académico y aprovechamiento, así como de adecuación a su perfil curricular.

### **CONDICIONES GENERALES DEL PROGRAMA SICUE.**

#### **Principios generales**

Por medio de este sistema el estudiantado de las universidades españolas puede realizar una parte de sus estudios en otra universidad distinta a la suya, con garantías de reconocimiento académico y de aprovechamiento, así como de adecuación a su perfil curricular. Este sistema de intercambio tiene en cuenta el valor formativo del intercambio, al hacer posible que el estudiante experimente sistemas docentes distintos, incluidos el régimen de prácticas, así como los distintos aspectos sociales y culturales de otras comunidades y ciudades autónomas.

El intercambio de estudiantes se basa en la confianza entre las instituciones, la transparencia informativa, la

reciprocidad y la flexibilidad. La adhesión por parte de la Universidad de Sevilla a este sistema significa el compromiso de aceptación de unas obligaciones que afectan a distintos aspectos de su funcionamiento (en relación con el intercambio), haciendo accesible a las demás Universidades información sobre curso, calendarios, etc. Asimismo, se compromete a utilizar unos métodos de calificación normalizados y a hacerlos llegar a la Universidad de origen en tiempo y forma adecuados.

**Destinatarios del Programa**

Alumnos matriculados en los estudios conducentes a la obtención de los títulos oficiales de enseñanzas de Grado (quedan excluidos del programa de movilidad SICUE los planes de estudio de Máster y de Doctorado).

**Requisitos generales que deben cumplir los solicitantes**

Para asegurar que el estudiante conoce bien su sistema docente este intercambio deberá realizarse una vez se haya superado en el plan de estudios en el que se solicite la movilidad en la Universidad de origen lo siguiente:

Tener superados en su universidad de origen un mínimo de 45 créditos y estar matriculado en 30 créditos más.

Los estudiantes procedentes de traslado deberán tener superados los 45 créditos en la Universidad de Sevilla.

El requisito de superación de créditos deberá cumplirse a 30 de septiembre de 2015. Se podrá cursar en la Universidad de destino como máximo una asignatura calificada como suspensa con anterioridad en el Centro de origen (si el coordinador académico así lo autoriza). Los alumnos de dobles titulaciones podrán solicitar plaza, EN UNA ÚNICA SOLICITUD, además de las ofertadas específicamente para su doble titulación, también en las ofertadas para cada una de las titulaciones simples que la componen.

**TRAMITACIÓN Y NORMAS DE PROCEDIMIENTO ACADÉMICO.****Procedimiento de solicitud**

Los estudiantes que reúnan los requisitos mencionados en los apartados anteriores y deseen participar en el programa de movilidad SICUE deberán presentar, en la Secretaría de su Centro, dentro del plazo establecido la siguiente documentación:

- Formulario de solicitud de movilidad (Impreso A): (máximo 3 opciones por estudiante). Este impreso estará disponible a través de un Formulario web en la dirección de internet <http://institucional.us.es/sicue/index.php> desde el día 10 de febrero al 10 de marzo de 2016.
- Copia del expediente académico. Se adjuntará posteriormente a la solicitud por parte de la Secretaría del Centro que deberá remitir al Centro Internacional junto con la solicitud del solicitante.

**Plazo**

Las solicitudes se presentarán y registrarán en la Secretaría del Centro del 10 de febrero al 10 de marzo de 2016 en horario de apertura de la misma. La relación de plazas de intercambio ofertadas estará disponible igualmente en la página web del Centro Internacional de la Universidad de Sevilla: <http://internacional.us.es/sicue> y en la de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas "<http://www.crue.org>".

**Selección de candidatos**

Las solicitudes se ordenarán teniendo en cuenta que cumplan los requisitos de intercambio SICUE. A los estudiantes que no cumplan estos requisitos les será denegada la petición sin entrar a valorar su expediente académico. La selección de candidatos para participar en los intercambios se llevará a cabo en función de la nota media de calificación exclusivamente.

Para el cálculo de las notas medias se tendrán en cuenta las calificaciones obtenidas hasta el 30 de septiembre de 2015. Se tendrá en cuenta únicamente la calificación obtenida en la última convocatoria, salvo el NO

PRESENTADO que no computará en el numerador ni en el denominador.

La nota media del expediente académico de cada alumno se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula: suma de los créditos CALIFICADOS (esto es, créditos superados con cualquier calificación y créditos suspensos) al alumno multiplicados cada uno de ellos por el valor de las calificaciones obtenidas en la escala 0 a 10 y dividida por el número de créditos totales CALIFICADOS al alumno.

Los créditos obtenidos por reconocimiento de créditos correspondientes a actividades formativas no integradas en el plan de estudios no serán calificados numéricamente ni computarán a efectos de cómputo de la media del expediente académico. Para las asignaturas adaptadas se computará la calificación obtenida en el centro de procedencia y el reconocimiento de créditos en que no exista calificación no se tendrá en cuenta a efectos de ponderación.

En aquellos casos en que en un expediente no figure, en todas o algunas de las asignaturas, la calificación numérica, la calificación cualitativa de la asignatura se convertirá en cuantitativa mediante la aplicación del siguiente baremo:

- Matrícula de honor 10,0 puntos
- Sobresaliente 9,0 puntos
- Notable 7,5 puntos
- Aprobado 5,5 puntos
- Suspenso 2,5 puntos

La selección de los candidatos en la Universidad de Sevilla será realizada por la Comisión del Centro Internacional constituida a tal efecto en los términos fijados por el documento de la CRUE.

Las plazas se distribuirán por orden de puntuación. No se podrán adjudicar más plazas que las aceptadas en los convenios bilaterales.

### **Publicación de resultados**

Se publicará la relación provisional de estudiantes propuestos para movilidad en la web del Centro Internacional: <http://internacional.us.es/sicue> y en el tablón de los Centros afectados, por orden de puntuación dentro de cada universidad y titulación de destino.

### **Publicación**

Hasta 20 de abril de 2016 (inclusive).

El resto de candidatos que reúna los requisitos pasará a formar parte de las listas de espera por si se produjesen renunciaciones, ordenadas por riguroso orden de puntuación, de acuerdo con los criterios establecidos por esta Universidad.

### **Reclamaciones**

Una vez publicada la resolución provisional de movilidad los interesados dispondrán de un plazo de 10 días hábiles para reclamar ante el mismo órgano que la dictó, cuando concurra únicamente alguna de las circunstancias siguientes:

1. Que se hubiera incurrido en error a causa de interpretación equivocada de los documentos aportados o de la valoración de su expediente académico.

2. Que aparezca o se aporten nuevos documentos de valor esencial para la resolución.
3. Que en la resolución hayan influido documentos de dudosa validez.
4. Otras circunstancias debidamente justificadas.

#### **Renuncias**

Una vez resueltas las reclamaciones, se publicará la resolución definitiva y se establecerá un plazo para renunciar al intercambio.

Las renunciaciones deberán realizarse mediante el modelo disponible en la web universitaria (Impreso D), presentándolo en el Registro General o remitiéndolo mediante correo electrónico a la siguiente dirección de correo electrónico: sicue@us.es

#### **Readjudicación de plazas**

A la vista de las renunciaciones presentadas por los adjudicatarios, se procederá a reasignar las plazas vacantes.

#### **Acuerdos académicos (Impreso C)**

La movilidad del estudiante se basará en el Acuerdo Académico. Este documento describirá la actividad a realizar en el Centro de destino que será reconocida automáticamente por el Centro de origen.

El número de convocatorias a las que tiene derecho el estudiante serán las que se lleven a cabo en la universidad de destino para esa asignatura y curso académico. Se podrán cursar asignaturas obligatorias y/u optativas del plan de estudios de la Universidad de destino, no incluidas en el plan de estudios de la Universidad de Sevilla (no equivalentes), incorporándolas posteriormente al expediente del alumno en la universidad de origen como créditos optativos. Siempre y cuando el coordinador académico de dicha universidad así lo autorice, se podrá incluir en el acuerdo académico, como máximo una asignatura calificada como suspensa con anterioridad.

En caso de que el alumno desee incluir en el intercambio SICUE una materia, como máximo, que no se encuentra en la titulación objeto del acuerdo académico, podrá cursarla en titulaciones afines con las que no haya acuerdo, previa autorización de todos los coordinadores implicados, limitando dicha posibilidad de matriculación a una materia como máximo.

En el acuerdo académico se especificará la duración concreta de la estancia, según lo determinado en el acuerdo bilateral entre la universidad de Sevilla y la de destino para el curso 2016-2017. No obstante, cuando la plaza obtenida por el alumno corresponda a una estancia de un curso completo podrán autorizarse acuerdos académicos para estancias de medio curso (3, 4, 5 ó 6 meses en función de la organización académica de cada universidad), y viceversa, es decir, de medio curso a curso completo, siempre y cuando los coordinadores de las universidades de origen y destino estén de acuerdo, y no se incurra en agravio comparativo con ningún estudiante que haya solicitado plaza.

Ambos coordinadores podrán, si fuera necesario, justificar su decisión de reducción o ampliación de la estancia mediante algún tipo de documento, y en todo caso, se hará constar dicha reducción o ampliación en el impreso C, en los cuadros reservados a tal efecto.

En la Universidad de Sevilla la estancia de curso completo y la de medio curso equivalen a 9 meses y a 5 meses de duración, respectivamente.

El procedimiento con los acuerdos será el siguiente:

A) En el momento de la solicitud del intercambio firmará en la solicitud de movilidad (impreso A) el coordinador de Centro de la Universidad de Sevilla (con el fin de que pueda asesorar al estudiante sobre los planes de estudio de la Universidad de destino).

B) Una vez concedido el intercambio SICUE, deberá cumplimentarse el acuerdo académico que será firmado por

el Coordinador y el Decano/Director del centro de origen en los siguientes plazos:

Hasta el 15 de septiembre de 2016 para acuerdos académicos de movilidad del primer cuatrimestre y anuales.

Hasta el 30 de septiembre de 2016 para acuerdos del segundo cuatrimestre.

Los TFG podrán incluirse en los Acuerdos Académicos si previamente se ha obtenido el visto bueno del Coordinador del Centro de origen y del Centro de destino (por escrito e indicando los posibles requisitos para la adjudicación de tema y tutor).

C) Una vez que se haya incorporado el estudiante a la Universidad de destino será firmado el acuerdo académico por el Coordinador y el Decano/Director del centro de destino y se enviará una de las copias al centro de origen. Este acuerdo académico aceptado por las tres partes implicadas (alumno, centro de origen y centro de destino) tendrá carácter oficial de contrato vinculante para los firmantes y sólo podrá ser modificado en el plazo de un mes a partir de la incorporación del estudiante al centro de destino. En caso de modificación del acuerdo inicial, ésta se hará en el reverso del mismo impreso, debiendo ser devuelto al centro de origen para su firma correspondiente.

D) La duración de la estancia en la universidad de destino tendrá, conforme a lo establecido en los oportunos acuerdos bilaterales una duración mínima de medio curso y máxima de curso completo, debiéndose cumplir, en cada caso, los siguientes requisitos:

Un curso completo: para cursar un mínimo de 45 créditos ECTS

Medio curso: para cursar un mínimo de 24 créditos ECTS

En aquellos supuestos en los que al estudiante le resten para finalizar sus estudios menos créditos que el mínimo exigido en cada tipo de estancia, podrá optar al intercambio si cumple el resto de requisitos.

Un mismo beneficiario no podrá obtener más de un intercambio SICUE en la misma Universidad, ni más de uno en cada curso académico.

### **Matrícula**

Antes de efectuar la matrícula del curso 2016-2017, deberá estar firmado el Acuerdo Académico por el interesado, el Decano o Director y el coordinador del centro de origen. La matrícula se realizará en el Centro de origen correspondiente del alumno, preferentemente en la 2ª quincena de septiembre.

En el caso de traslado a universidades en las que el curso académico comience con anterioridad a esta fecha, se habilitará el procedimiento necesario para que estos alumnos se encuentren matriculados antes de su incorporación a la universidad de destino.

Los estudiantes deberán dirigirse a la unidad administrativa correspondiente de la Universidad de acogida, aportando el ejemplar del acuerdo académico debidamente firmado por la Universidad de origen, que se firmará en la Universidad de destino y se devolverá a la de origen del estudiante en un plazo no superior a 40 días a contar desde su incorporación.

Los alumnos podrán cursar asignaturas en las dos universidades, mientras dure el intercambio. En la Universidad de Sevilla podrán cursar asignaturas suspendidas, virtuales, a distancia, etc.

Los estudiantes participantes en el intercambio abonarán las tasas de matrícula exclusivamente en el Centro de origen, no imputándose tasas adicionales en los centros de destino. Durante la duración del Programa de Intercambio, los estudiantes serán alumnos de su Centro de origen a todos los efectos, teniendo los derechos académicos y obligaciones de los alumnos del Centro de destino.

### **Reconocimiento de estudios**

Para el reconocimiento de estudios deberá remitirse un certificado por estudiante con el formato del centro de destino debidamente firmado.



### **Certificado de Llegada**

El estudiante, una vez incorporado en la universidad de destino, deberá remitir a su centro de la universidad de origen el certificado de llegada (Impreso F) indicando la fecha de incorporación.

### **Estudiantes de otras Universidades**

La Universidad de Sevilla acogerá y acreditará a los estudiantes del Programa de movilidad que reciba como resultado de los convenios establecidos con otras Universidades. Estos estudiantes quedarán sujetos al plan docente de las asignaturas que cursen en los Centros respectivos y gozarán durante el período de estancia de los mismos derechos académicos que los estudiantes de la Universidad de Sevilla.

El Centro de destino, tan pronto se incorporen los estudiantes a las respectivas titulaciones, deberá comunicarlo al Centro de origen, indicando la fecha de incorporación, Los Centros de destino en la Universidad de Sevilla de estos estudiantes certificarán a los Centros de origen en las respectivas Universidades los resultados obtenidos por los correspondientes alumnos al finalizar su periodo de estancia, expidiendo para ello una Certificación Académica Oficial (sin coste económico para el alumno) la cual será remitida con la mayor urgencia posible y en todo caso antes del 31 de julio de 2017.

En el caso de que el alumno se presente en esta Universidad a la convocatoria de Septiembre se remitirá una nueva Certificación a su Centro de origen, con antelación al 30 de Septiembre de 2017.

### **Modelos e Impresos**

Se utilizarán los impresos normalizados remitidos por la CRUE, los cuales también estarán disponibles en la dirección de internet más arriba señalada:

- Impreso de Solicitud (modelo A)
- Acuerdo Académico (modelo C)
- Modelo de Renuncia (modelo D): si un estudiante que ha obtenido plaza no se incorpora al intercambio sin haber presentado renuncia será penalizado, quedando excluido de la posibilidad de intercambio durante un curso.
- Certificado de incorporación del alumno (modelo F)

Una vez finalizado el plazo de presentación de solicitudes, los Centros remitirán las mismas al Centro Internacional (hasta del 18 de marzo, inclusive) junto con la certificación académica del expediente (denominada en la Secretaría Virtual "Informe Séneca"):

- Titulación cursada.
- Plan de estudios
- Nº de créditos superados a 30 de septiembre de 2015.
- Nº de créditos matriculados (a la fecha de finalización del plazo de presentación de solicitudes)
- Nota media del expediente académico a fecha de la convocatoria de septiembre del curso 2014/2015.

El impreso deberá venir debidamente firmado por el Coordinador en el espacio reservado al efecto

### **Oferta Erasmus de la Facultad de Biología de la Universidad de Sevilla. Curso 2016-2017.**

<b>Código Erasmus/País</b>	<b>Créditos</b>	<b>Plazas/Meses</b>	<b>Requisitos</b>
----------------------------	-----------------	---------------------	-------------------

BERLIN01/Alemania	60	1/10	Alemán (B1)
KAISERS01/Alemania	60	2/9	Alemán (B1)
OSIJEK01/Croacia	48	2/5	Inglés (B1)
BREST01/Francia	60	4/10	Francés (B2)
GRENOBL01/Francia	60	1/10	Francés (B2)
MONTPEL54/Francia	60	1/9	Francés (B2)
RENNES01/Francia	60	2/10	Francés (B1)
TOURS01/Francia	100	1/10	Francés (B2)
KRITIS01/Grecia	48	3/9	Inglés (B2)
BENEVENT02/Italia	48	2/10	Italiano (A2)
CAMERIN01/Italia	48	2/10	Italiano (A2)
L-AQUIL01/Italia	48	1/6	Italiano (B1) o Inglés (B1)
MILANO01/Italia	48	1/10	Italiano (B1)
MODENA01/Italia	48	2/9	Italiano (B1)
SASSARI01	60	1/6	Italiano (B1) o Inglés (B1)
VERCELL01/Italia	48	1/9	Italiano (A2)
VITERBO01/Italia	48	3/10	Italiano (B1)
KAUNAS01/Lituania	48	2/5	Inglés (B2)
BYDGOSZ02/Polonia	48	2/10	Inglés (B2)
COIMBRA01	48	4/9	
FARO02/Portugal	48	1/9	
LISBOA109/Portugal	48	2/6	
MANCHES01/UK	48	1	Inglés (B1)
ANKARA03/Turquía	48	2/5	Inglés (B2)
KOCAELI01/Turquía	60	3/6	Inglés (B1)

**Oferta SICUE/Séneca de la Facultad de Biología de la Universidad de Sevilla. Curso 2016-2017.**

Universidad	Plazas	Meses
Autónoma de Madrid	1	9
Complutense de Madrid	2	9
Alcalá de Henares	5	9
Barcelona	1	5

Barcelona	1	9
Córdoba	1	9
Extremadura	1	9
Granada	2	9
La Laguna	8	9
Illes Balears	4	9
Málaga	2	9
Oviedo	3	9
Salamanca	2	9
Santiago de Compostela	2	9
Valencia	1	5
Valencia	1	9
Vigo	5	9

**Seguimiento de los programas de movilidad.**

Los programas SICUE-Séneca y Erasmus cuentan con un protocolo de seguimiento que ya está presente en su propia normativa. Los centros disponen de un coordinador del programa SICUE que recibe e informa a los estudiantes y es el responsable de la tramitación de sus expedientes a la Universidad de origen de los mismos. En cuanto al programa Erasmus los centros cuentan con coordinadores del programa desde el punto de vista de la gestión y tramitación. El Vicedecanato de Estudiantes con la colaboración del 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.

Las Universidades con las que se han concertado plazas de movilidad son centros de reconocida excelencia y las estancias en los mismos permiten a los/las estudiantes profundizar en conocimientos y aplicaciones de tipo obligatorio u optativo que permiten complementar su formación, su capacitación en las competencias lingüísticas y promover, desde un procedimiento de inmersión, las competencias de adaptación a nuevas realidades y trabajo en contextos multiculturales.

**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 )

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

**INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>MATERIAS BÁSICAS INSTRUMENTALES PARA BIOLOGÍA</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)		30
<b>Ubicación temporal:</b>	Primer Cuatrimestre Primer Curso	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	<i>Básico</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)

Dentro del Módulo de "Materias Básicas Fundamentales" las actividades presenciales de cada unidad temática deberán diseñarse para desarrollarlas en varios niveles de agrupación a decidir en función de los criterios de financiación que determinen la Consejería y las Universidades. La estimación del tiempo personal dedicado a cada unidad temática deberá hacerse utilizando la experiencia adquirida en los Planes Piloto y los resultados de encuestas o análisis previos desarrollados por la Titulación o los Departamentos correspondientes. La docencia presencial no superará el 40% de la carga de créditos (10 horas por crédito) distribuida en las distintas modalidades presenciales que se determinen y el resto serán actividades de trabajo personal y grupal del estudiante y de evaluación.

*Actividades Formativas de Principios Químicos de la Biología*

Clases teóricas: 30 horas  
 Tutorías colectivas de contenido programado: 2 horas  
 Tutorías individuales de contenido programado: 1 hora  
 Trabajo en grupo y seminarios: 7 horas  
 Prácticas en el aula: 5 horas  
 Clases teórico-prácticas: 12 horas  
 Exámenes: 3 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Principios Físicos de la Biología*

Clases teóricas: 40 horas  
 Prácticas de laboratorio: 10 horas  
 Tutorías colectivas de contenido programado: 10 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Matemáticas Aplicadas a la Biología*

Clases teóricas: 36 horas  
 Prácticas en el aula: 20 horas  
 Exámenes: 4 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Principios Químicos de la Biología*

Clases de teoría, prácticas, tutorías: 58 horas  
 Exámenes: : 2 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Informática Aplicada a la Biología*

Clases teóricas: 22 horas

Prácticas informáticas: 30 horas

Actividades académicas dirigidas con presencia del profesor: 4 horas

Exámenes: 4 horas

Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

**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 Actividades a desarrollar, entre otras, serían las siguientes:

- Clase magistral, conferencia y proyección audiovisual.
- Ampliación de explicaciones, solución de problemas, dudas, tutorías, seminarios y discusión de las conclusiones de los grupos de trabajo.
- Búsqueda, consulta y tratamiento de la información, elaboración de trabajos en grupo, experimentación y observación, realización de trabajos de laboratorio y/o campo, elaboración de informes y evaluación del trabajo cooperativo.
- Trabajo individual: Búsquedas, consultas, lecturas, estudio y preparación de trabajos e 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)

*Sistemas de evaluación de los contenidos de los Principios Químicos de la Biología.*

Evaluación continuada a lo largo del curso incluyendo:

- Exámenes o controles por bloques temáticos o grupos de unidades (hasta 3 por semestre)
- Realización de los ejercicios y actividades propuestos.
- Asistencia, interés y actitud del alumno en las clases teóricas y en las prácticas.
- Examen final (al término del semestre).

*Sistemas de evaluación de los contenidos de los Principios Físicos de la Biología.*

Exámenes y controles escritos.

Participación en clase.

Participación en tutorías especializadas.

Prácticas de laboratorio.

Criterios de evaluación y calificación:

El alumno podrá optar por dos vías de evaluación:

Primera vía: La calificación final se obtendrá a partir de la nota del examen final escrito y de la evaluación de las prácticas.

Segunda vía: Esta vía dará al alumno la posibilidad de aprobar los contenidos impartidos a través de una evaluación continuada.

La calificación se obtendrá a partir de la nota obtenida en dos controles escritos y en las prácticas de laboratorio y de la participación en las tutorías especializadas. Esta segunda vía sólo será válida en la convocatoria de junio.

El alumno tendrá además la posibilidad de presentarse al examen final escrito.

En ambas vías: El examen final escrito constará de diversas cuestiones sobre aspectos conceptuales, aplicaciones concretas y problemas análogos a los realizados en clase.

Para aprobar la parte correspondiente del módulo, será necesario realizar las prácticas y entregar los resultados correspondientes.

*Sistemas de evaluación de los contenidos de las Matemáticas Aplicadas a la Biología.*

A. Evaluación por curso.

Se propone un sistema de evaluación que constará de dos pruebas intermedias para la evaluación de unidades temáticas. También se tendrán en cuenta la realización de ejercicios propuestos y la participación e interés del alumno tanto en las distintas discusiones como en los grupos de trabajo.

B. Examen final completo de los contenidos, de esta parte del módulo, para los alumnos que no aprueben por curso y para los de las convocatorias extraordinarias.

*Sistemas de evaluación de los contenidos de la Informática Aplicada a la Biología.*

A. Evaluación por curso basada en los siguientes aspectos:

1. Asistencia a las clases.
2. Exámenes por unidad temática, valorando la adquisición de las competencias y conocimientos que persigue la materia.
3. Realización de ejercicios propuestos tanto para las sesiones presenciales como para trabajo individual del alumno.
4. Realización de trabajos e informes y su presentación en las sesiones de los grupos de docencia.

B. Examen final del programa completo de la asignatura para los alumnos que no aprueben por curso y para los de las convocatorias extraordinarias.

*Sistemas de evaluación de los contenidos de la Estadística Aplicada a la Biología.*

Habrán dos sistemas de evaluación:

-Tradicional. Se realizará una prueba escrita de carácter teórico –práctico en cada una de las convocatorias oficiales de la asignatura. En esta prueba el alumno debe responder a cuestiones relacionadas con la materia impartida en las clases teóricas y habrá de efectuar el planteamiento y resolución de problemas de naturaleza similar a los realizados en clase.

-Alternativo. En la última semana del periodo lectivo se realizará una prueba teórico-práctica, de carácter voluntario, que será similar en estructura y contenido a la realizada en el sistema de evaluación tradicional. La superación de ésta permitirá al alumno aprobar la asignatura sin tener que realizar ninguna otra prueba posterior. En caso de que la prueba no sea superada, el alumno deberá hacer uso del sistema tradicional para poder aprobar la asignatura. Con independencia del tipo de evaluación a que se someta el alumno, durante el desarrollo del curso se propondrá a los alumnos la realización de diversos ejercicios prácticos. La correcta cumplimentación de los mismos posibilitará la mejora de su calificación a aquellos alumnos que aprueben la asignatura en las dos primeras convocatorias.

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**  
(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)*Contenidos para obtener los conocimientos de las bases químicas de la Biología*

Modelos atómicos. Enlace covalente. Interacciones no covalentes: interacciones electrostáticas, fuerzas de Van der Waals y enlaces de hidrógeno. Efecto hidrofóbico.

Introducción a la Química Orgánica: El átomo de carbono. Clasificación de los compuestos orgánicos. Isomería. Conceptos relacionados con los mecanismos de reacción. Clases fundamentales de reacciones orgánicas.

Hidrocarburos Alifáticos: Estructura, nomenclatura, propiedades físicas y químicas de alcanos y alquenos. Cicloalcanos.

Hidrocarburos Aromáticos: Concepto de aromaticidad. Benceno y derivados. Propiedades físicas y químicas. Heterociclos. Nucleótidos. Espectroscopía UV-Visible.

Alcoholes y relacionados: Estructura, nomenclatura, propiedades físicas y químicas de alcoholes, tioles, fenoles y éteres.

Aminas: Estructura, nomenclatura, propiedades físicas y químicas de aminas.

Clases de aminas. Iminas. Aminoácidos.

Aldehídos y Cetonas: Grupo carbonilo. Familias de compuestos orgánicos con grupo carbonilo. Nomenclatura, propiedades físicas y químicas de aldehídos y cetonas.

Glúcidos: Definición y clasificación. Monosacáridos, características químicas, isomería y análisis conformacional. Enlace glucosídico. Derivados de los monosacáridos.

Ácidos Carboxílicos y derivados: Estructura, nomenclatura, propiedades físicas y químicas de ácidos carboxílicos y derivados de ácido: anhídridos, ésteres y amidas.

Lípidos: Definición y clasificación. Ácidos grasos. Lípidos eicosanoides. Lípidos saponificables: Simples (Acilglicéridos y Céridos) y Complejos

(Fosfolípidos y Glucolípidos). Lípidos no saponificables: Terpenos, Esteroides y Prostaglandinas.

*Contenidos para obtener los conocimientos de los principios y leyes físicas que rigen los procesos biológicos.*

Relación de la Física y la Biología. Magnitudes físicas, unidades y patrones. Magnitudes escalares y vectoriales. Análisis dimensional.

Leyes de escala; tamaño, forma y vida.

Biomecánica: Cinemática. Leyes de Newton. Fuerzas en la naturaleza. Trabajo y energía. Estática: equilibrio y estabilidad. Bioelasticidad: Conceptos básicos (tracción, compresión, flexión, cizalladura y torsión).

Fluidos: Estática de fluidos: presión hidrostática y principio de Arquímedes. Dinámica de un fluido ideal. Dinámica de un fluido real: viscosidad.  
 Movimiento de un cuerpo en el seno de un fluido: sedimentación. Fuerzas de cohesión en líquidos: tensión superficial y capilaridad. Difusión y ósmosis.  
 Termodinámica: Calor y temperatura. Mecanismos de transmisión del calor. Primer y segundo principios de la Termodinámica. Termodinámica del ser vivo.  
 Electricidad: Campo y potencial electrostáticos. Condensadores. Corriente eléctrica: Ley de Ohm y efecto Joule. Transporte iónico a través de membranas. Impulso nervioso.  
 Magnetismo: Fuentes de campos magnéticos. Efectos del campo magnético sobre partículas cargadas. Efectos de los campos magnéticos en los seres vivos.  
 Óptica: Ondas: características. Naturaleza de la luz. Reflexión, refracción y dispersión. Lentes delgadas. Interferencia y difracción. Instrumentos ópticos: ojo, lupa y microscopios.  
 Radiactividad: Núcleo atómico. Fuerzas nucleares y estabilidad nuclear. Desintegración radiactiva. Detección. Dosimetría. Efectos de la radiación en los seres vivos.

*Contenidos para obtener los conocimientos de los principios matemáticos que pueden aplicarse a los procesos biológicos.*

El papel de las Matemáticas en la Ciencia actual y su aplicación al modelado en Biología.

Útiles matemáticos: Simplificación de expresiones complejas. Propiedades de las funciones elementales. Resolución de ciertas ecuaciones no lineales.

Sistemas lineales: Matrices, resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas compatibles e incompatibles.

Límites y continuidad de funciones reales: Concepto de función. Definiciones de límite y continuidad. Teoremas de Bolzano y Weierstrass. Aplicaciones.

Derivabilidad de funciones: Concepto de derivada. Reglas de derivación. Aplicaciones de la derivada: Optimización. Representación de funciones.

Cálculo integral: Concepto de primitiva. Cálculo de integrales indefinidas. Integral definida. Aplicaciones.

Aspectos básicos del Cálculo Numérico: Resolución de ecuaciones no lineales. Interpolación polinómica. Integración aproximada.

Modelización y Ecuaciones Diferenciales: Concepto de EDO. Resolución de ecuaciones diferenciales elementales. Aplicación a la modelización de algunos problemas en Biología.

*Contenidos para obtener los conocimientos de la informática aplicada a la Biología.*

Manejo básico de la hoja de cálculo (EXCEL): Descripción de la hoja de cálculo. Introducción y manipulación de datos. Formateo de hojas. Gráficos de tipo estadístico con EXCEL. Ajuste de curvas: recta de regresión.

Cálculos con EXCEL: Fórmulas, referencias y funciones en la hoja de cálculo.

Introducción a las bases de datos: Conceptos básicos de las bases de datos: tablas, registros, campos, relaciones.

Operaciones elementales con bases de datos: ordenación, selección, consultas. Bases de datos biológicos.

Introducción a algunas herramientas informáticas de cálculo matemático y simulación, de utilidad en Biología:

Introducción al paquete MATLAB (o similar): uso interactivo, cálculos elementales, gráficas de curvas.

Herramientas informáticas para el Cálculo numérico elemental: Resolución con ordenador de sistemas lineales, cálculo de raíces de ecuaciones no lineales, optimización... Ejemplos y casos prácticos de interés en Biología.

Resolución con ordenador de ecuaciones diferenciales: Resolución con MATLAB de problemas diferenciales con origen en Biología. Modelos de poblaciones. Interpretación de resultados. Simulación.

Introducción al cálculo simbólico: Breve introducción al uso de algún programa de cálculo simbólico.

*Contenidos para obtener los conocimientos de los métodos estadísticos que hay que utilizar en el estudio de los fenómenos biológicos, en el diseño de las experiencias y en el análisis de los resultados de la experimentación.*

Series estadísticas. Distribuciones de frecuencias. Métodos gráficos: Definiciones Básicas. Tablas de frecuencias. Gráficos para variables no agrupadas. Gráficos para variables agrupadas. Gráficos para variables cualitativas o atributos.

Características asociadas a una distribución de frecuencias: Medidas de localización. Medidas de dispersión. Otras medidas.

Series estadísticas de dos caracteres. Regresión: Tablas de frecuencias. Distribuciones condicionadas. Independencia. Covarianza. Recta de regresión. Medidas de ajuste lineal.

Experimentos aleatorios. Probabilidad: Espacio muestral y sucesos. Definición de probabilidad. Resultados básicos

para calcular probabilidades y propiedades. Probabilidad condicionada. Independencia de sucesos. Teorema de la probabilidad total y Teorema de Bayes.  
 Variables aleatorias. Función de distribución. Características asociadas. Modelos clásicos de distribuciones: Definiciones básicas. Variables aleatorias discretas. Variables aleatorias continuas. Medidas de tendencia central y dispersión de una variable aleatoria. Independencia de variables aleatorias. Modelos discretos. Modelos continuos.  
 Introducción a la Inferencia Estadística: Introducción. Muestra aleatoria simple. Estadísticos. Distribuciones en el muestreo de poblaciones normales.  
 El problema de la estimación. Estimación puntual: Introducción a la estimación. Estimador. Propiedades. Algunos estimadores de interés.  
 Estimación por intervalos de confianza: Introducción y conceptos básicos. Intervalos de confianza para poblaciones normales. Intervalo de confianza aproximado para la media. Intervalo de confianza para poblaciones Bernoulli. Determinación del tamaño muestral en casos de interés.  
 Contrastes de hipótesis estadísticas: Introducción. Conceptos básicos e interpretación de un test de hipótesis. Relación entre intervalos de confianza y contrastes de hipótesis. Contrastes sobre una población. Contrastes sobre dos poblaciones.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

Comprender las leyes físicas que rigen los procesos biológicos.  
 Adquirir un conocimiento adecuado de las bases químicas de la vida. Aplicar los procesos y modelos matemáticos necesarios para estudiar los principios organizativos, en el modo de funcionamiento y las interacciones del sistema vivo. Aprender a planificar e interpretar los resultados de los análisis experimentales desde el punto de vista de la significación estadística. Aprender el manejo de las bases de datos y de programas informáticos que pueden emplearse en el ámbito de la Ciencias de la Vida.  
 Conocer las nociones básicas de probabilidad y algunos modelos clásicos de distribuciones.  
 Ser capaz de utilizar los ordenadores para resolver problemas y simular sistemas biológicos planteados en términos matemáticos, así como para interpretar los resultados.

**COMPETENCIAS**

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

- CG02: Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico o vocación de una manera profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro del área de la Biología.
- CG03: Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del campo de la Biología) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica, social o ética.
- CG05: Haber realizado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG06: Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento.
- CG07: Adquirir la capacidad de organización, planificación y trabajo en grupo.
- CG08: Adquirir la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito científico, tanto en castellano como en lengua extranjera, de relevancia para el ejercicio profesional.
- CG09: Utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.
- CG10: Desarrollar la creatividad, capacidad de iniciativa, capacidad de gestión empresarial y cultura emprendedora.
- CE001: Adquirir un conocimiento adecuado de las leyes físicas que rigen los procesos biológicos.
- CE002: Adquirir un conocimiento adecuado de las bases químicas de funcionamiento de los seres vivos.
- CE003: Aplicar los procesos y modelos matemáticos necesarios para describir los principios organizativos, en el modo de funcionamiento y las interacciones de los sistemas biológicos.

CE004: Aprender a planificar e interpretar los resultados de los análisis experimentales desde el punto de vista de la significación estadística.

CE005: Aprender el manejo de las bases de datos y de los programas informáticos que pueden emplearse en el ámbito de las Ciencias de la vida.

CE006: Aplicar los principios básicos del pensamiento y del método científico.

CE007: Saber obtener información de la observación de los seres vivos, de los procesos funcionales que desarrollan y de las interacciones que se establecen entre ellos.

CE008: Utilizar los equipos, instrumentos y técnicas básicas para la experimentación biológica en sus diferentes campos.

CE009: Ser capaz de diseñar experimentos, analizar y representar con gráficas adecuadas los datos, interpretar sus resultados y presentarlos en formato de un trabajo científico.

CE010: Analizar críticamente trabajos científicos y familiarizarse con su estructura.

CE011: Aplicar protocolos y normativas propios del campo de la experimentación científica.

CE044: Saber interpretar balances económicos.

CE110: Conocer las nociones básicas de probabilidad y algunos modelos clásicos de distribuciones.

CE111: Ser capaz de utilizar los ordenadores para resolver problemas y simular sistemas biológicos planteados en términos matemáticos, así como para interpretar los resultados.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

<b>MATERIA</b>	<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter</b>
Asignatura de MATERIAS BÁSICAS INSTRUMENTALES PARA LA BIOLOGÍA	Principios Químicos de la Biología	6	Formación básica
Asignatura de MATERIAS BÁSICAS INSTRUMENTALES PARA LA BIOLOGÍA	Principios Físicos de la Biología	6	Formación básica
Asignatura de MATERIAS BÁSICAS INSTRUMENTALES PARA LA BIOLOGÍA	Matemáticas Aplicadas a la Biología	6	Formación básica
Asignatura de MATERIAS BÁSICAS INSTRUMENTALES PARA LA BIOLOGÍA	Informática Aplicada a la Biología	6	Formación básica
Asignatura de MATERIAS BÁSICAS INSTRUMENTALES PARA LA BIOLOGÍA	Estadística Aplicada a la Biología	6	Formación básica

INFORMACIÓN GENERAL	
<b>Denominación del módulo:</b>	<i>PRINCIPIOS INSTRUMENTACIÓN Y METODOLOGÍA BIOLÓGICAS BÁSICAS</i>
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)	30
<b>Ubicación temporal:</b>	Segundo cuatrimestre. Primer curso
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	<i>Formación Básica</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>Dentro del Módulo de " Principios, Instrumentación y Metodología Biológicas Básicas" las actividades presenciales de cada unidad temática deberán diseñarse para desarrollarlas en varios niveles de agrupación a decidir en función de los criterios de financiación que determinen la Consejería y las Universidades. La estimación del tiempo personal dedicado a cada unidad temática deberá hacerse utilizando la experiencia adquirida en los Planes Piloto y los resultados de encuestas o análisis previos desarrollados por la Titulación o los Departamentos correspondientes. La docencia presencial no superará el 40% de la carga de créditos (10 horas por crédito) distribuida en las distintas modalidades presenciales que se determinen y el resto serán actividades de trabajo personal y grupal del estudiante y de evaluación.</p> <p><i>Actividades Formativas de Principios, Instrumentación y Metodología en Biología Celular Microbiología</i>            Clases teóricas: 28 horas            Prácticas de laboratorio: 30 horas            Exámenes: 2 horas            Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas</p> <p><i>Actividades Formativas de Principios, Instrumentación y Metodología en Zoología y Fisiología Animal</i>            Clases teóricas: 19 horas            Prácticas de laboratorio: 31 horas            Prácticas de informática: 10 horas            Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas</p> <p><i>Actividades Formativas de Principios, Instrumentación y Metodología en Genética y Bioquímica</i>            Clases teóricas: 32 horas            Clases de problemas: 16 horas            Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas</p> <p><i>Actividades Formativas de Principios, Instrumentación y Metodología en Botánica y Fisiología Vegetal</i>            Clases teóricas: 24 horas            Prácticas de laboratorio: 24 horas            Prácticas de informática: 3 horas            Prácticas de campo: 7 horas            Exámenes: 2 horas            Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas</p> <p><i>Actividades Formativas de Principios, Instrumentación y Metodología en Ecología y Edafología</i>            Clases teóricas: 35 horas            Prácticas de laboratorio: 17 horas            Prácticas de informática: Presenciales 8 horas            Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas</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)

Las Actividades a desarrollar, entre otras, serían las siguientes:

- Clase magistral, conferencia y proyección audiovisual.
- Ampliación de explicaciones, solución de problemas, dudas, tutorías, seminarios y discusión de las conclusiones de los grupos de trabajo.
- Búsqueda, consulta y tratamiento de la información, elaboración de trabajos en grupo, experimentación y observación, realización de trabajos de laboratorio y/o campo, elaboración de informes y evaluación del trabajo cooperativo.
- Trabajo individual: Búsquedas, consultas, lecturas, estudio y preparación de trabajos e 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)

*Evaluación de los conocimientos alcanzados con los contenidos de los Principios, Instrumentación y Metodología en Biología Celular y Microbiología.*

Al final de cada parte de los conocimientos impartidos (Biología Celular y Microbiología) se entregará una memoria del trabajo práctico realizado, por la que se obtendrá como máximo 0,5 puntos. Además se realizará un examen de cada una de las dos áreas en el que se podrá obtener como máximo 4,5 puntos en cada uno de ellos. Para aprobar la asignatura en la que está dividida este Módulo será necesario obtener como mínimo 5 puntos en total y no menos de 2 puntos en cada una de las dos áreas (Biología Celular y Microbiología).

*Evaluación de los conocimientos alcanzados con los contenidos de los Principios, Instrumentación y Metodología en Zoología y Fisiología Animal.*

La evaluación de los conocimientos y habilidades prácticas adquiridos con estos conocimientos, se llevará a cabo de la siguiente manera:

- a) Mediante una valoración de la participación y aprovechamiento de las sesiones prácticas. Para ello el alumno deberá presentar un informe con las cuestiones que se le realicen de cada práctica.
- b) Se realizará un examen sobre el contenido de las prácticas para comprobar el rendimiento académico del alumno en la asignatura. La calificación final tendrá en cuenta el siguiente baremo:
  - 1) Participación y actividades durante las prácticas: **30 puntos** (como máximo).
  - 2) Examen teórico-práctico escrito: **70 puntos** (como máximo).

Es condición indispensable aprobar el examen teórico-práctico para poder sumar la nota de la participación y actividades realizadas durante las prácticas, y así poder obtener una nota media final de la parte correspondiente a este Módulo. El máximo, 100 puntos equivale a un 10, sobresaliente. Será necesario sumar al menos 50 puntos para superar la materia. Se realizarán dos parciales (sesiones 1-5 y sesiones 6-10) en los que se podrá superar materia. Para aquellos alumnos que no superen uno o los dos parciales, se realizará un examen final. En los casos en que se desee subir la calificación final, se deberá renunciar a la nota media obtenida según el baremo citado y presentarse al examen final. El examen final y las convocatorias extraordinarias consistirán en la realización de ejercicios prácticos y teóricos escritos.

*Evaluación de los conocimientos alcanzados con los contenidos de los Principios, Instrumentación y Metodología en Bioquímica y Genética.*

Evaluación continuada a lo largo del curso incluyendo:

- Realización de los ejercicios y actividades propuestos.
- Cuaderno de laboratorio.
- Asistencia, interés y actitud del alumno en las clases teóricas y prácticas.
- Exámenes.

*Evaluación de los conocimientos alcanzados con los contenidos de los Principios, Instrumentación y Metodología en Botánica y Fisiología Vegetal.*

Para superar esta parte del módulo tendrá que evaluarse positivamente al menos un 50%. Asimismo se indica el

valor relativo de cada uno de los apartados.- Evaluación de habilidades cognitivas: 25%- Evaluación de habilidades prácticas: 25% - Evaluación de resultados, cuadernos de laboratorio, trabajos y asistencia: 50%.

Exámenes Parciales: Se considerarán dos pruebas, evaluando en cada una de ellas tanto las habilidades cognitivas como las prácticas. Serán los siguientes:- Primer parcial: abarcará las 5 primeras unidades (Botánica). El examen incluirá pruebas tanto teóricas como prácticas (50%). El 50% restante corresponde a la evaluación de los trabajos. La asistencia será obligatoria.- Segundo parcial: abarcará las 5 unidades siguientes (Fisiología Vegetal). El examen incluirá pruebas tanto teóricas como prácticas (50%). El 50% restante corresponde a la evaluación de las actividades realizadas en los grupos de trabajo (trabajos, memorias, sesiones de discusión, prácticas de laboratorio etc.). La asistencia será obligatoria. Los parciales han de superarse independientemente y podrán ser objeto de recuperación o de mejora en el examen final.

Examen Final: El examen final consistirá en una prueba única que incluirá un examen del primer parcial y otro del segundo parcial. El examen representará el 50% de la nota y será un examen conjunto de teoría y de los conceptos prácticos adquiridos. Debido al carácter práctico de la asignatura, el 50% restante de la nota corresponderá a las actividades realizadas en los grupos de trabajo de tal forma que el alumno que no haya participado en dichas actividades durante el curso sólo podrá obtener un 50% de la nota total, de la parte correspondiente a este módulo, en el examen final. Las calificaciones de los parciales aprobados se guardarán hasta la segunda convocatoria y, en caso necesario, hasta la convocatoria de diciembre.

*Evaluación de los conocimientos alcanzados con los contenidos de los Principios, Instrumentación y Metodología en Ecología y Edafología.*

Evaluación continua de cada unidad temática mediante cuestionarios, problemas, informes y examen presencial.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

*Conocimientos adquiridos con los Principios, Instrumentación y Metodología en Biología Celular y Microbiología.*

Microscopía óptica: Fundamento. Procesamiento de muestras biológicas. Variantes metodológicas.

Microscopía electrónica: Microscopio Electrónico de Transmisión: Fundamento. Procesamiento de muestras biológicas. Variantes metodológicas. Microscopio Electrónico de Barrido: Fundamento. Procesamiento de muestras biológicas. Aplicaciones.

Cultivos de células de mamífero: Medios de cultivo. Cultivos primarios. Líneas celulares. Aplicaciones.

Fraccionamiento celular: Homogenización celular. Purificación de orgánulos. Aplicaciones.

Seguridad en el laboratorio de Microbiología: Normas básicas de seguridad en un laboratorio de Microbiología: Clasificación de los agentes biológicos según su grupo de riesgo. Instrumentación básica en un laboratorio de Microbiología. Normas de trabajo en el laboratorio de Microbiología y material de protección.

Los microorganismos. Diversidad estructural de los microorganismos: Los microorganismos. Diversidad estructural de los microorganismos.

Microorganismos eucarióticos. Microorganismos procarióticos. Los virus. Los microorganismos y el ambiente.

Crecimiento de los microorganismos: Aislamiento de microorganismos. Medios de cultivo de los microorganismos. Métodos de siembra. Observación del crecimiento.

Tinción y observación de los microorganismos. Uso del microscopio óptico: Tinción de microorganismos.

Técnicas de tinción de diversos tipos de microorganismos. Observación de hongos, levaduras, algas y protozoos.

Tinción de procariotas. Tinción simple y tinción de Gram.

Observación de bacterias en vivo.

*Conocimientos adquiridos con los Principios, Instrumentación y Metodología en Zoología y Fisiología Animal.*

Instrumentación básica en electrofisiología:

Manejo de osciloscopio, generador de funciones, amplificador y filtro. Aplicación al estudio de señales electrofisiológicas.

Metabolismo: Tasa metabólica, hormonas tiroideas, encuesta dietética, valoración antropométrica.

Introducción a técnicas de estudio del sistema nervioso Central: Uso del aparato estereotáxico, técnicas de imagen cerebral, macroanatomía y microanatomía del sistema nervioso central.

Caracterización y cuantificación del comportamiento animal: Toma de datos, identificación y descripción de pautas de comportamiento, etograma.

Obtención de parámetros vitales en reposo y durante la Actividad física: Medida de la presión arterial, medida del consumo de oxígeno, variación de los parámetros vitales con el ejercicio físico. Fundamentos de hemodinámica.

Diversidad animal – 1 el uso de los caracteres: Los caracteres en zoología. El uso de los caracteres desde el punto de vista práctico para identificar los diferentes taxa. Nomenclatura jerárquica de los taxa. El uso filogenético de los caracteres para establecer relaciones de parentesco.

Diversidad animal – 2 el árbol de la vida (metazoos): Reconocimiento de la diversidad de taxa en metazoos, el árbol de la vida e identificación de los caracteres que definen los distintos grupos y agrupaciones.

Técnicas de muestreo y toma de datos en el medio: Descripción de las técnicas de muestreo más habituales en los distintos ambientes terrestres y acuáticos. Identificación de las comunidades muestreadas y de sus características más sobresalientes.

Técnicas de preparación y observación de muestras. Preparaciones para microscopía óptica: Descripción de las técnicas más habituales en la preparación de muestras para su observación en el laboratorio. Realización de preparaciones permanentes y semipermanentes para microscopía óptica con distintos materiales orgánicos e inorgánicos.

Medidas de la biodiversidad: Realizar el estudio de una comunidad animal. Reconocer las especies/grupos taxonómicos. Obtener los datos de las abundancias. Describir y analizar los índices de diversidad biológica más utilizados.

*Conocimientos adquiridos con los Principios, Instrumentación y Metodología en Botánica y Fisiología Vegetal.*

Introducción a la Botánica: Organización de la asignatura. Espacios y medios de docencia a utilizar. Conceptos básicos en Botánica. Los vegetales como objeto de estudio en Biología. Aspectos morfológicos y fisiológicos de los vegetales. Principios básicos del pensamiento y del método científico aplicados a la Botánica.

El estudio morfológico de los vegetales: Introducción a los niveles de organización vegetal. Métodos de recolección y estudio morfológico de talofitas y cormofitas. Toma de muestras para estudio científico: algas, hongos, briofitas, cormofitas y sus diásporas.

Análisis morfométrico de las Cormofitas: Concepto y partes del cormo típico. Procedimientos normalizados de análisis morfológico. Procedimientos normalizados de medidas. Metodología de la descripción en botánica.

Métodos básicos para el estudio de las poblaciones y comunidades vegetales: Conceptos de flora y vegetación. Caracteres taxonómicos y diagnósticos: Clasificación versus determinación. Estructura de una población. El método florístico-ecológico en la delimitación de comunidades vegetales.

Documentación de la información científica en Botánica: Fuentes bibliográficas tradicionales y aportaciones de las nuevas tecnologías. Bases de datos informatizadas. Nociones de nomenclatura. La etiqueta de herbario. La ficha monográfica. El tratamiento taxonómico. La clave dicotómica. Diagnóstico y descripciones. El inventario florístico. El catálogo florístico. Floras analíticas y descriptivas.

Técnicas de estudio en Fisiología Vegetal: Técnicas de estudio de los diferentes niveles de organización de la planta: A nivel de planta entera, tejidos, células, moléculas. Aportación de los vegetales a la industria.

Cultivo de plantas en condiciones de laboratorio, cámaras e invernaderos. Nutrición mineral y producción vegetal: Tipos de cultivos. Tipos de sustratos. Soluciones nutritivas. Elementos esenciales y beneficiosos.

Reconocimiento de síntomas de deficiencia en las plantas. Diagnóstico de carencias minerales a partir de síntomas de deficiencia. Disponibilidad de los nutrientes (análisis de suelos) y su incorporación a las plantas.

Nutrición mineral y su relación con enfermedades y plagas.

El agua en la planta y la transpiración: Pérdida de agua en la planta. Movimientos del agua y balance hídrico en la planta. Medidas de transpiración y regulación estomática. Determinación del potencial hídrico de una planta.

Fotosíntesis y respiración. Medidas de intercambio gaseoso: Factores que influyen sobre la fotosíntesis. Medidas de tasas fotosintéticas. Factores que influyen sobre la respiración. Medidas de las tasas de respiración.

Ingeniería genética y biotecnología. Conceptos y técnicas básicas: Definición de ingeniería genética y biotecnología. Enfoque hacia la agricultura. Plantas transgénicas. Aplicaciones de las técnicas transgénicas.

Técnicas de micropropagación. Desarrollo de la planta.

*Conocimientos adquiridos con los Principios, Instrumentación y Metodología en Bioquímica y Genética.*

Introducción: Material básico de laboratorio. Conceptos básicos de química (tampones, diluciones, molaridad). Normas de manipulación de reactivos y del material biológico. Seguridad en el laboratorio.

Espectrofotometría: Principios generales y cuantificación de la luz. Ley de Lambert-Beer. Instrumentación: fotocolorímetros, espectrofotómetros: tipos.

Cromatografía: Principios generales. Cromatografía en columna, capa fina y en papel. Cromatografía de gases. Cromatografía de exclusión molecular, intercambio iónico y afinidad. HPLC. Cromatografía de afinidad.

Electroforesis: Principios generales. SDS-PAGE. Electroforesis en condiciones no desnaturalizantes. Isoelectroenfoque. Electroforesis bidimensional.

Material Genético: Naturaleza, estructura y organización espacial del material hereditario. Replicación del material genético. Transcripción y procesamiento del ARN. Traducción y clave genética. Mutación y reparación del ADN.

Ingeniería Genética: Técnicas básicas de manipulación del ADN.

Enzimas de restricción. Electroforesis de ADN y mapas de restricción. Hibridación “southern” y “northern”. PCR. Clonación y propagación de ADN en *E. coli*: vectores de clonación. Construcción y rastreo de genotecas. Análisis y secuenciación de genomas. Ingeniería genética de animales y plantas. Repercusiones sociales de la ingeniería genética.

Ciclos de vida: Contenidos. Genética y reproducción. Ciclo asexual. División celular. Mitosis. Ciclo sexual. Meiosis. Destino del ADN en la meiosis. Ciclos sexuales en eucariontes. Tipos y ejemplos. Ejemplo práctico: la levadura.

Herencia y consejo genético: Conceptos: Fenotipo, genotipo, gen, locus, alelo. Homocigosis, heterocigosis. Líneas puras. Híbridos. Mendelismo. Dominancia y recesividad. Retrocruzamientos y cruzamientos de prueba. Principio de segregación igualitaria. Principio de transmisión independiente. Extensiones y modificaciones del mendelismo. Interacciones génicas. Ligamiento al sexo. Árboles genealógicos. Cálculo de probabilidades. Comprobación estadística de las segregaciones: empleo del test de la  $\chi^2$

*Conocimientos adquiridos con los Principios, Instrumentación y Metodología en Ecología y Edafología.*

Métodos generales en el estudio de los ecosistemas: Sistemas complejos. El contexto estadístico en el análisis y la cuantificación. La cuantificación del error. Tipos de error.

Variables físicas: Estructura del suelo. Textura. Porosidad y densidad aparente. Humedad.

Variables físico-químicas (I): Reacción del suelo. Salinidad

Variables físico-químicas (II): Propiedades generales de la materia orgánica. Determinación de la materia orgánica del suelo.

Análisis de variables biológicas (I): Abundancia de organismos. Estructura de las comunidades. Resolución taxonómica. Normalización metodológica.

Análisis de variables biológicas (II): Biomasa. Cuantificaciones directas e indirectas.

Análisis de procesos en ecología: Variabilidad espacio-temporal. Mediciones en continuo. Estudios a largo plazo. Productividad.

Predicciones climatológicas mediante modelos numéricos.

Degradación química del suelo: Acidificación. Salinización y solidificación. Contaminación del suelo.

Degradación física del suelo: Degradación física del suelo. Erosión del suelo.

Análisis espacial: Cartografía. Bases de datos georreferenciadas. Fotointerpretación. Sistemas de información geográfica.

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Obtener información de la observación crítica de los seres vivos, de los procesos funcionales que desarrollan y de las interacciones que establecen entre ellos.

Utilizar los instrumentos básicos para la experimentación biológica en sus diferentes campos.

Capacidad de diseñar experimentos e interpretar sus resultados.

Saber realizar un análisis crítico de trabajos científicos y familiarizarse con su estructura.

Utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.

Aplicar protocolos y normativas propios del campo de la experimentación científica.

Aplicar los principios básicos del pensamiento y del método científico.

### COMPETENCIAS

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

CG01: Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de estudios de la Biología que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de la Biología.

CG02: Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico o vocación de una manera profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de

problemas dentro del área de la Biología.

CG03: Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del campo de la Biología) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica, social o ética.

CG04: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito biológico a un público tanto especializado como no especializado.

CG05: Haber realizado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG06: Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento.

CG07: Adquirir la capacidad de organización, planificación y trabajo en grupo.

CG08: Adquirir la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito científico, tanto en castellano como en lengua extranjera, de relevancia para el ejercicio profesional.

CG09: Utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.

CG10: Desarrollar la creatividad, capacidad de iniciativa, capacidad de gestión empresarial y cultura emprendedora.

CE001: Adquirir un conocimiento adecuado de las leyes físicas que rigen los procesos biológicos.

CE002: Adquirir un conocimiento adecuado de las bases químicas de funcionamiento de los seres vivos.

CE003: Aplicar los procesos y modelos matemáticos necesarios para describir los principios organizativos, en el modo de funcionamiento y las interacciones de los sistemas biológicos.

CE004: Aprender a planificar e interpretar los resultados de los análisis experimentales desde el punto de vista de la significación estadística.

CE005: Aprender el manejo de las bases de datos y de los programas informáticos que pueden emplearse en el ámbito de las Ciencias de la vida.

CE006: Aplicar los principios básicos del pensamiento y del método científico.

CE007: Saber obtener información de la observación de los seres vivos, de los procesos funcionales que desarrollan y de las interacciones que se establecen entre ellos.

CE008: Utilizar los equipos, instrumentos y técnicas básicas para la experimentación biológica en sus diferentes campos.

CE009: Ser capaz de diseñar experimentos, analizar y representar con gráficas adecuadas los datos, interpretar sus resultados y presentarlos en formato de un trabajo científico.

CE010: Analizar críticamente trabajos científicos y familiarizarse con su estructura.

CE011: Aplicar protocolos y normativas propios del campo de la experimentación científica.

CE012: Realizar diagnósticos biológicos.

CE013: Identificar y analizar material biológico y sus anomalías.

CE014: Realizar cultivos celulares y de tejidos.

CE015: Aislar, analizar e identificar biomoléculas.

CE016: Evaluar actividades metabólicas.

CE017: Conocer los principios de la determinación y clasificación de los seres vivos.

CE020: Conocer los distintos niveles de organización de los seres vivos.

CE023: Analizar e interpretar el comportamiento animal.

CE024: Manejar la terminología básica requerida en el aprendizaje de las distintas áreas de conocimiento de la Biología.

CE025: Conocer el funcionamiento de cada uno de los sistemas orgánicos y la integración de los mismos.

CE026: Comprender la plasticidad de los mecanismos fisiológicos como forma de adaptación de los seres vivos a cambios posibles en su ambiente. CE027: Aplicar los conocimientos fisiológicos al campo de la sanidad, humana y animal, al control de poblaciones animales y al bienestar animal.

CE028: Realizar pruebas funcionales y determinar parámetros vitales.

CE029: Analizar la influencia de los factores ambientales sobre la fotosíntesis y la producción de los vegetales.

CE032: Diagnosticar el estado hídrico y nutricional de las plantas.

CE033: Saber hacer las aplicaciones prácticas fundamentales de las hormonas vegetales para controlar la fisiología de la planta.

CE037: Conocer el mecanismo de transferencia del material genético.

CE057: Conocer las diferencias en la diversidad según el medio.

CE058: Saber las técnicas de medida de la diversidad y monitorización ambiental.

CE059: Conocer los principales grupos de organismos vivos en los distintos medios y las amenazas que sufren.

CE062: Conocer la estructura, estabilidad y función de biomoléculas.

CE065: Conocer la replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético.

CE083: Comprender los mecanismos fisiológicos básicos que explican los comportamientos.

CE091: Adquirir una base teórica sólida acerca de los procesos moleculares que rigen el funcionamiento de los seres vivos.

CE097: Resolver problemas en Microbiología.

CE098: Observar y manejar microorganismos 'in vitro' y en condiciones naturales.

CE099: Elaborar medios de cultivo.

CE090: Conocer la metodología y las técnicas básicas para el estudio de los ecosistemas acuáticos, el diseño del muestreo y la interpretación final de su funcionamiento.

MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO			
MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Asignatura de PRINCIPIOS, INSTRUMENTACIÓN Y METODOLOGÍAS BIOLÓGICAS BÁSICAS	PRINCIPIOS, INSTRUMENTACIÓN Y METODOLOGÍAS EN ZOOLOGÍA Y FISIOLOGÍA ANIMAL	6	Formación básica
Asignatura de PRINCIPIOS, INSTRUMENTACIÓN Y METODOLOGÍAS BIOLÓGICAS BÁSICAS	PRINCIPIOS, INSTRUMENTACIÓN Y METODOLOGÍAS EN BIOLOGÍA CELULAR Y MICROBIOLOGÍA	6	Formación básica
Asignatura de PRINCIPIOS, INSTRUMENTACIÓN Y METODOLOGÍAS BIOLÓGICAS BÁSICAS	PRINCIPIOS, INSTRUMENTACIÓN Y METODOLOGÍAS EN GENÉTICA Y BIOQUÍMICA	6	Formación básica
Asignatura de PRINCIPIOS, INSTRUMENTACIÓN Y METODOLOGÍAS BIOLÓGICAS BÁSICAS	PRINCIPIOS, INSTRUMENTACIÓN Y METODOLOGÍAS EN BOTÁNICA Y FISIOLOGÍA VEGETAL	6	Formación básica
Asignatura de PRINCIPIOS, INSTRUMENTACIÓN Y METODOLOGÍAS BIOLÓGICAS BÁSICAS	PRINCIPIOS, INSTRUMENTACIÓN Y METODOLOGÍAS EN ECOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA	6	Formación básica

INFORMACIÓN GENERAL	
<b>Denominación del módulo:</b>	<i>BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA VEGETAL Y ANIMAL</i>
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)	12
<b>Ubicación temporal:</b>	Segundo curso
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	<i>Obligatorias</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>Dentro del Módulo de "Biología Celular e Histología Vegetal y Animal" las actividades presenciales de cada unidad temática deberán diseñarse para desarrollarlas en varios niveles de agrupación a decidir en función de los criterios de financiación que determinen la Consejería y las Universidades. La estimación del tiempo personal dedicado a cada unidad temática deberá hacerse utilizando la experiencia adquirida en los Planes Piloto y los resultados de encuestas o análisis previos desarrollados por la Titulación o los Departamentos correspondientes. La docencia presencial no superará el 40% de la carga de créditos (10 horas por crédito) distribuida en las distintas modalidades presenciales que se determinen y el resto serán actividades de trabajo personal y grupal del estudiante y de evaluación.</p>	
<b>Actividades Formativas de Biología Celular e Histología I</b>	
Clases teóricas: 38 horas	
Exposiciones y seminarios: 5 horas	
Prácticas de laboratorio: 15 horas	
Exámenes: 2 horas	
Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas	
<b>Actividades Formativas de Biología Celular e Histología II</b>	
Clases teóricas: 38 horas	
Exposiciones y seminarios: 5 horas	
Prácticas de laboratorio: 15 horas	

Exámenes: Presenciales 2 horas

Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

### 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 Actividades a desarrollar, entre otras, serán las siguientes:

- Clase magistral, conferencia y proyección audiovisual.
- Ampliación de explicaciones, solución de problemas, dudas, tutorías, seminarios y discusión de las conclusiones de los grupos de trabajo.
- Búsqueda, consulta y tratamiento de la información, elaboración de trabajos en grupo, experimentación y observación, realización de trabajos de laboratorio y/o campo, elaboración de informes y evaluación del trabajo cooperativo.
- Trabajo individual: Búsquedas, consultas, lecturas, estudio y preparación de trabajos e 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)

Se evaluará el progreso de los estudiantes, así como el grado de consecución de los objetivos planteados, tanto teóricos como prácticos. Para superar cada una de las asignaturas que componen la materia los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La evaluación se realizará por la media ponderada del nivel de conocimiento y las capacidades adquiridas en pruebas distribuidas a lo largo del curso.

Las actividades formativas de presentación de conocimientos, procedimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas y/o orales.

Las actividades formativas en las que los estudiantes realicen algún tipo de trabajo individual o en equipo serán evaluadas a partir de un perfil de competencias elaborado específicamente para tal fin, que considere la capacidad técnica del alumno, el trabajo desarrollado por éste, la documentación entregada (informes), la capacidad de expresión oral y las habilidades y actitudes mostradas durante el curso.

La evaluación de las prácticas será objeto de una prueba específica las habilidades y competencias adquiridas.

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

### CONTENIDOS DEL MÓDULO

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Los contenidos de este Módulo de Biología Celular e Histología Vegetal y Animal serán los siguientes:

#### **BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA I**

**Concepto de célula:** Concepto de la asignatura. Definición de célula, tejido, órgano, aparato y sistema. Teoría celular. Organización general de las células.

**Membranas celulares:** Concepto y organización molecular de las membranas celulares. Membrana plasmática: propiedades y funciones. Procesos de transporte a través de membranas. Especializaciones de la membrana plasmática. Receptores y señales químicas entre células.

**Núcleo celular:** Características generales. La envoltura nuclear: estructura y funciones. Nucleoplasma. Cromatina: organización molecular. Cromosomas. Nucleolo: composición, estructura y función.

**Ribosomas. Sistema de endomembranas:** Definición de citoplasma y componentes. Citosol: Concepto, composición y funciones.

**Ribosomas:** Estructura, composición y función. Concepto de sistema de endomembranas y tráfico vesicular.

**Retículo endoplásmico:** Organización estructural, dominios y plasticidad morfofuncional. Actividades funcionales del retículo endoplásmico rugoso y liso.

**Complejo de Golgi:** Localización, compartimentación estructural y bioquímica. Funciones.

**Lisosomas:** Ultraestructura y composición química. Formación de los lisosomas. Vías de digestión lisosomal.

**Vacuolas vegetales.** Endocitosis y exocitosis.

**Mitocondrias, plastos y Peroxisomas:**

**Mitocondrias:** Características generales y ultraestructura. Compartimentación funcional. Biogénesis de las mitocondrias.

**Plastos:** características generales y tipos de plastos. Cloroplastos: compartimentación funcional. Biogénesis de los cloroplastos. Origen evolutivo de mitocondrias y cloroplastos.

**Peroxisomas:** Estructura y función. Glioxisomas en células vegetales.

**Citoesqueleto. Centriolos y derivados centriolares:** Elementos y organización general del citoesqueleto.

**Filamentos de actina:** Estructura molecular, dinámica y funciones. Proteínas asociadas a los filamentos de actina. Miosina.

**Filamentos intermedios:** Estructura, tipos y funciones.

**Microtúbulos.** Estructura, dinámica y localización. Proteínas asociadas a los microtúbulos. Funciones de los microtúbulos citoplasmáticos. Orgánulos compuestos por microtúbulos: centriolos, cilios y flagelos. Movimiento celular.

**División celular: Ciclo celular:** Concepto y fases. Interfase. Mitosis. Citocinesis en células animales y vegetales. Control del ciclo celular y cáncer. Senescencia y muerte celular.

**Meiosis:** Concepto y significado biológico. División meiótica I: Bases celulares del apareamiento cromosómico y recombinación génica. División meiótica II.

**Embriogénesis vegetal: Gametogénesis.** Grano de polen y saco embrionario. Fecundación y desarrollo del embrión en vegetales superiores.

**Células y tejidos vegetales:** Características de las células vegetales. Pared celular. Intercomunicaciones entre células vegetales. Diseño estructural, tisular y orgánico de las plantas superiores.

**Meristemos:** Concepto y potencialidad meristemática. Características de las células meristemáticas. Clasificación de los meristemos. Crecimiento de las plantas superiores. Organización de los meristemos primarios y secundarios. Cambium vascular y felógeno.

**Parénquima y tejidos de sostén:** Tipos y origen. Parénquima: Características de las células parenquimáticas, tipos, localización y funciones. Colénquima: tipos, distribución y funciones. Esclerenquima: características generales, localización y funciones. Esclereidas y fibras.

**Tejidos vasculares:** Xilema y floema. Xilema: Concepto y distribución. Elementos conductores y no conductores del xilema. Organización y origen del xilema primario y del xilema secundario. Floema: concepto y distribución. Elementos conductores y no conductores del floema. Origen y organización del floema primario y del floema secundario.

**Tejidos de revestimiento.** Epidermis: distribución, funciones, origen y estructura. Características de las células epidérmicas. Estomas. Tricomas. Peridermis: estructura y origen. Lenticelas. Ritidoma.

**Órganos vegetales. Raíz:** Organización general, tipos y funciones de la raíz. Estructura primaria de la raíz. Formación de raíces laterales. Crecimiento secundario de la raíz.

**Tallo:** Origen y funciones. Estructura primaria del tallo. Origen de ramas laterales y hojas. Crecimiento secundario del tallo.

**Hoja:** morfología, origen y funciones de la hoja. Organización histológica de la hoja.

**Flor, fruto y semilla.** Desarrollo, organización histológica y funciones.

**Embriogénesis animal: Gametogénesis:** Óvulos y espermatozoides. Fecundación. Etapas iniciales del desarrollo animal: segmentación y gastrulación. Organogénesis e histogénesis.

### **BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA II**

**Tejido epitelial:** Características generales, funciones y clasificación de los tejidos animales.

**Epitelios:** Concepto y clasificación. Epitelios de revestimiento: Características de las células epiteliales. Tipos de epitelios de revestimiento. Epitelios glandulares: concepto y tipos de glándulas. Características generales de las células secretoras. Mecanismos de secreción. Glándulas exocrinas y endocrinas.

**Tejidos conectivos: Sangre**

**Tejido conjuntivo:** Características generales. Matriz extracelular: sustancia fundamental y fibras; propiedades funcionales. Células del tejido conjuntivo. Fibroblastos. Macrófagos: sistema fagocítico mononuclear. Células plasmáticas. Células cebadas. Tejido conjuntivo laxo.

**Tejido conjuntivo denso.** Membranas serosas

**Tejido adiposo:** Características generales, tipos y funciones.

**Tejido adiposo blanco.** Tejido adiposo pardo.

**Tejido cartilaginoso:** Características generales, tipos y funciones. Células y matriz. Pericondrio. Cartílago hialino. Cartílago elástico. Fibrocartílago. Crecimiento del cartílago. Histofisiología.

**Tejido óseo:** Características generales, tipos y funciones. Constituyentes del tejido óseo: matriz ósea y células del hueso. Estructura macro- y microscópica de los huesos. Periostio y endostio. Osificación intramembranosa y

endocondral. Crecimiento y reorganización interna del hueso. Histofisiología.

**Sangre:** Características generales. Eritrocitos. Trombocitos y plaquetas. Granulocitos: neutrófilos, eosinófilos y basófilos. Agranulocitos: monocitos y linfocitos. Plasma sanguíneo. Hematopoyesis.

**Tejido muscular:** Características generales y tipos de tejido muscular.

**Tejido muscular esquelético:** estructura y ultraestructura de la fibra muscular estriada esquelética. Sarcómero. Histofisiología de la contracción muscular.

**Tejido muscular cardíaco:** Estructura y ultraestructura de la fibra muscular estriada cardíaca. Discos intercalares.

**Tejido muscular liso:** Morfología, disposición y ultraestructura de la fibra muscular lisa. Mecanismo de contracción.

**Tejido nervioso:** Características generales y funciones. Estructura y ultraestructura de la neurona. Tipos de neuronas. Estructura de las fibras nerviosas mielínicas y amielínicas. Sinapsis. Células de la glía.

**Sistema nervioso. Órganos de los sentidos.**

**Sistema nervioso:** Organización general. Sistema nervioso central. Meninges. Ventriculos. Plexos coroideos. Barrera hematoencefálica. Sistema nervioso periférico: ganglios, nervios y terminaciones nerviosas. Relaciones entre el sistema nervioso central y el periférico. Sistema nervioso autónomo. Receptores sensoriales.

**Órgano de la visión:** Estructura general. Organización histológica de la retina: epitelio pigmentario. Tipos celulares. Histofisiología de la retina.

**Órgano de la audición y del equilibrio:** Estructura general. Oído externo e interno. Laberinto óseo y membranoso. Órgano de Corti. Histofisiología del oído.

**Sistema circulatorio y Órganos linfoides.**

**Sistema circulatorio:** Características generales en vertebrados. Sistema sanguíneo. Arterias: estructura y tipos. Histofisiología arterial. Capilares: estructura y tipos. Venas: Estructura y tipos. Anastomosis arterio-venosas. Corazón: Estructura y sistema de conducción eléctrica. Sistema linfático: función y organización.

**Sistema inmunitario:** Organización general. Bases celulares de la respuesta inmune. Órganos linfoides primarios y secundarios. Tejido linfoide difuso.

**Timo:** Organización histológica de la corteza y la médula. Irrigación del timo. Histofisiología. Bolsa de Fabricio.

**Ganglios linfáticos:** organización histológica de la corteza y la médula. Irrigación. Histofisiología.

**Bazo:** organización histológica: pulpa blanca y pulpa roja. Circulación sanguínea del bazo. Histofisiología esplénica.

**Sistema endocrino:** Sistema endocrino: organización general y funciones en vertebrados.

**Hipófisis:** estructura histológica. Sistema porta hipotálamo hipofisario. Adenohipófisis. Neurohipófisis.

**Glándula pineal:** estructura e histofisiología.

**Tiroides:** Organización histológica e histofisiología.

**Paratiroides:** Organización histológica e histofisiología.

**Glándulas adrenales:** Organización histológica de la corteza y de la médula. Riego sanguíneo e histofisiología.

**Sistema endocrino difuso.**

**Aparato digestivo:** Aparato digestivo en vertebrados: organización general. Histología de la cavidad bucal. Faringe. Organización general del tubo digestivo.

**Esófago:** Organización histológica e histofisiología.

**Estómago:** Organización histológica. Glándulas gástricas. Histofisiología.

**Intestino delgado y grueso:** Organización histológica e histofisiología.

**Hígado:** características generales e irrigación hepática. Organización histológica. Lobulillo hepático. Sinusoides. Hepatocitos. Histofisiología del hígado. Vesícula biliar y vías biliares.

**Páncreas:** Organización general. Histología e histofisiología del páncreas exocrino. Acino pancreático. Páncreas endocrino.

**Aparato respiratorio:** Características generales de las estructuras especializadas en el intercambio gaseoso en vertebrados.

**Aparato respiratorio en mamíferos:** Organización general. Porción conductora: estructura histológica. Porción respiratoria: alvéolos pulmonares. Histofisiología de la respiración.

**Aparato urinario:** Características generales del aparato urinario. Estructura histológica del riñón. La nefrona. Complejo yuxtglomerular. Irrigación. Histofisiología del riñón. Vejiga y vías urinarias.

**Aparatos reproductores.**

**Aparato reproductor masculino:** Características generales. Organización histológica del testículo. Túbulos seminíferos. Tejido intersticial. Vías espermáticas. Histofisiología del testículo. Glándulas asociadas.

**Aparato reproductor femenino:** Características generales. Organización histológica del ovario. Folículos ováricos: desarrollo, ovulación y formación del cuerpo lúteo. Trompas de Falopio. Útero: Modificaciones del endometrio durante el ciclo menstrual. Vagina.

**Tegumento:** Tegumento en vertebrados: Estructura general y funciones. Epidermis: Tipos celulares. Dermis. Faneras. Glándulas asociadas al tegumento. Glándulas mamarias.

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Se pretende que el alumno adquiera conocimiento sobre:

- La estructura de las diferentes partes de las células eucarióticas animales y vegetales, correlacionándolas con su organización molecular y funciones.
- Los procesos de interrelación y coordinación que tienen lugar entre los distintos compartimentos celulares y la biogénesis de los mismos.
- Los procesos de interrelación entre las células y los componentes extracelulares que conducen al establecimiento de una estructura tisular.
- La organización general y génesis de los diferentes tejidos vegetales y animales.
- La estructura y funciones de los componentes celulares y extracelulares que constituyen los diferentes tejidos.
- La integración de diferentes tejidos en la constitución de los órganos.
- El análisis y diagnóstico de imágenes microscópicas ópticas y electrónicas.
- Los fundamentos de las técnicas citohistológicas básicas.

Estos conocimientos tienen como finalidad que el alumno sea capaz de desarrollar ulteriormente actividades específicas como:

- Diagnósticos biológicos.
- Identificación y análisis de material biológico y sus anomalías.
- Realización de cultivos celulares y de tejidos.
- Docencia de la biología.
- Investigación básica y aplicada.

Para alcanzar los conocimientos descritos anteriormente es preciso que el alumno posea, aunque sea de forma básica, ciertas cualidades y aptitudes adquiridas en etapas anteriores de su formación y que serán desarrollados durante la asignatura. Entre ellas:

- Fluidez y propiedad en la comunicación oral y escrita.
- Compromiso personal de esfuerzo para el aprendizaje.
- Capacidad de crítica y autocrítica.
- Capacidad de aprender.
- Capacidad para trabajar en equipo.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.
- Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes.
- Habilidad para trabajar de forma autónoma.
- Inquietud por la calidad.

### COMPETENCIAS

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

CG02: Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico o vocación de una manera profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro del área de la Biología.

CG03: Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del campo de la Biología) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica, social o ética.

CG04: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito biológico a un público tanto especializado como no especializado.

CG05: Haber realizado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto

- grado de autonomía.
- CG06: Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento.
- CG07: Adquirir la capacidad de organización, planificación y trabajo en grupo.
- CG08: Adquirir la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito científico, tanto en castellano como en lengua extranjera, de relevancia para el ejercicio profesional.
- CG09: Utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.
- CE006: Aplicar los principios básicos del pensamiento y del método científico.
- CE008: Utilizar los equipos, instrumentos y técnicas básicas para la experimentación biológica en sus diferentes campos.
- CE009: Ser capaz de diseñar experimentos, analizar y representar con gráficas adecuadas los datos, interpretar sus resultados y presentarlos en formato de un trabajo científico.
- CE011: Aplicar protocolos y normativas propios del campo de la experimentación científica.
- CE012: Realizar diagnósticos biológicos.
- CE013: Identificar y analizar material biológico y sus anomalías.
- CE014: Realizar cultivos celulares y de tejidos.
- CE020: Conocer los distintos niveles de organización de los seres vivos.
- CE060: Conocer las técnicas de conservación de especies amenazadas.
- CE063: Saber la regulación e integración de las funciones celulares.
- CE067: Conocer los flujos moleculares entre orgánulos y compartimentos.
- CE104: Conocer la organización morfofuncional y génesis de los diferentes tejidos biológicos e integración de los mismos en la constitución de los órganos.
- CE061: Conocer la estructura y función de la célula eucariota.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Asignatura de <b>BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA</b>	<b>BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA I</b>	<b>6</b>	<b>Obligatorias</b>
Asignatura de <b>BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA</b>	<b>BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA II</b>	<b>6</b>	<b>Obligatorias</b>

**INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Bioquímica</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)			<i>12</i>
<b>Ubicación temporal:</b>	<i>Segundo curso</i>		
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	<i>Obligatorias</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)

Dentro del Módulo de " Bioquímica" las actividades presenciales de cada unidad temática deberán diseñarse para desarrollarlas en varios niveles de agrupación a decidir en función de los criterios de financiación que determinen la Consejería y las Universidades. La estimación del tiempo personal dedicado a cada unidad temática deberá hacerse utilizando la experiencia adquirida en los Planes Piloto y los resultados de encuestas o análisis previos desarrollados por la Titulación o los Departamentos correspondientes. La docencia presencial no superará el 40% de la carga de créditos (10 horas por crédito) distribuida en las distintas modalidades presenciales que se determinen y el resto serán actividades de trabajo personal y grupal del estudiante y de evaluación.

*Actividades Formativas de Bioquímica I*

Clases teóricas: Presenciales 40 horas  
 Exposiciones y seminarios: 6 horas  
 Prácticas de laboratorio: 4 horas  
 Prácticas de informática: 2 horas  
 Clases prácticas en aula: 8 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Bioquímica II*

Clases teóricas: 40 horas  
 Prácticas de laboratorio: 6 horas  
 Clases prácticas en aula: 14 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

**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 Actividades a desarrollar, entre otras, serán las siguientes:

- Clase magistral, conferencia y proyección audiovisual.
- Ampliación de explicaciones, solución de problemas, dudas, tutorías, seminarios y discusión de las conclusiones de los grupos de trabajo.
- Búsqueda, consulta y tratamiento de la información, elaboración de trabajos en grupo, experimentación y observación, realización de trabajos de laboratorio y/o campo, elaboración de informes y evaluación del trabajo cooperativo.
- Trabajo individual: Búsquedas, consultas, lecturas, estudio y preparación de trabajos e 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)

**Evaluación de las clases teóricas y de prácticas de aula**

La evaluación de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y de prácticas de aula se realizará mediante una prueba escrita, según el calendario de exámenes de la Facultad. En esta prueba se plantearán preguntas de desarrollo para valorar la capacidad de relacionar conocimientos, y algunas preguntas de cálculos numéricos. Cada pregunta llevará asignada una puntuación máxima. La contribución de la nota correspondiente de esta prueba que permite evaluar los conocimientos de teoría y de prácticas de aula será del 75 % de la calificación final. El 25 % restante corresponderá a las demás actividades docentes (seminarios, prácticas y test) que se irán evaluando a lo largo del curso. Será necesario obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en la prueba escrita (teoría y de prácticas de aula) para que la puntuación obtenida en las demás actividades docentes sea considerada en la nota final. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota igual o superior a 5. En la convocatoria de septiembre se realizará un examen final sobre los contenidos de las clases de teoría y de prácticas de aula, y se mantendrán las calificaciones obtenidas en el resto de actividades del curso (seminario, prácticas de laboratorio, tests).

A lo largo de las clases teóricas, se realizarán tests sobre los conocimientos impartidos y servirán como control de asistencia y seguimiento.

**Evaluación de las prácticas de laboratorio**

La evaluación de las prácticas de laboratorio se llevará a cabo valorando tanto la participación y aprovechamiento del estudiante como el resultado de un corto cuestionario escrito que deberán desarrollar al final de cada práctica sobre los contenidos, metodología y resultados de la misma. La contribución de la nota de estas prácticas a la calificación final será de un máximo del 10 %.

**Evaluación de los seminarios y exposiciones**

La evaluación de los seminarios se llevará a cabo considerando tanto la preparación del tema elegido como su exposición oral y defensa. Se evaluará el trabajo escrito, con especial atención a su estructura y organización y a la bibliografía utilizada. Los trabajos aprobados se presentarán oralmente ante la clase, respondiendo a las preguntas que planteen el profesor y/o los compañeros

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Los contenidos de los módulos de Bioquímica son los siguientes:

**BIOQUÍMICA I**

**Introducción a la Bioquímica. La matriz de la vida: El agua y las interacciones débiles:** ¿Qué es la Bioquímica y cuáles son sus objetivos? La Bioquímica como ciencia interdisciplinar. Aplicaciones de la Bioquímica y su proyección hacia el futuro. La misión del agua en los procesos biológicos. Naturaleza de las interacciones no covalentes. Interacciones entre macromoléculas en solución.

**Nucleótidos y ácidos nucleicos. Estructura y función:** Nucleósidos y nucleótidos. Estructura del DNA: la doble hélice. DNA A, B y Z. Otras conformaciones del DNA. Propiedades físico-químicas del DNA. Empaquetamiento del DNA. Estructura del RNA. Tipos estructurales y funcionales. RNAs pequeños. Codificación y flujo de la información genética.

**Aminoácidos y estructura de proteínas:** Aminoácidos. Enlace peptídico. Conformación: Proteínas fibrosas y globulares. Niveles de estructura. Especificación de la conformación en la estructura primaria. Hélice  $\alpha$ . Hoja plegada  $\beta$ . Giro  $\beta$ .  $\alpha$ -queratina. Fibroína. Superhélice de colágeno. Caracteres generales del plegamiento de la cadena polipeptídica. Motivos y dominios estructurales. Chaperoninas y otros elementos auxiliares del plegamiento *in vivo*. Proteínas monoméricas y oligoméricas.

**Proteínas. Relación estructura-función:** Funciones de las proteínas. Mioglobina. El grupo hemo. Hemoglobina. Cooperatividad en la unión de oxígeno. Modulación por efectores. Patologías moleculares de la hemoglobina.

**Enzimas:** Características generales. Particularidades de las enzimas como catalizadores. Nomenclatura y clasificación. Concepto de sitio activo. Interacción enzima-sustrato. Grupos funcionales esenciales en la catálisis; identificación. Factores que contribuyen a la eficiencia catalítica. Tipos de catálisis. Mecanismo molecular de acción de la quimotripsina. Coenzimas y grupos prostéticos. Enzimas en la industria.

**Cinética enzimática. Inhibición enzimática:** Generalidades. Concepto de equilibrio fluido. Concepto y sentido cinético de  $K_M$ . Constante catalítica. Eficiencia catalítica. Determinación práctica de  $V_{máx}$  y  $K_M$ . Inhibición de las reacciones enzimáticas. Tipos de inhibición. Constante de inhibición.

**Regulación de la actividad enzimática:** Control de la actividad enzimática. Enzimas interconvertibles. Enzimas alostéricas. Activación por proteólisis. Control de la cantidad de enzima: síntesis y degradación.

**Estructura y función de los glúcidos:** Clasificación de los glúcidos y descripción de sus principales funciones en la naturaleza. Monosacáridos, características químicas, isomería y análisis conformacional. Principales funciones fisiológicas de los monosacáridos y sus derivados. Estabilidad y formación del enlace glucosídico. Estructura y función de los disacáridos más importantes: sacarosa, lactosa y maltosa. Polisacáridos de reserva. Polisacáridos estructurales. Glicoconjugados.

**Estructura y función de los lípidos. Membranas celulares:** Características generales y clasificación de lípidos. Ácidos grasos y eicosanoides. Lípidos simples. Lípidos complejos. Isoprenoides y esteroides. Organización química y propiedades de las membranas biológicas. Mecanismos de transporte a través de membrana.

**BIOQUÍMICA II**

**Bioenergética, introducción al metabolismo y regulación metabólica:** Leyes de la termodinámica. Entalpía, entropía y energía libre. Energética celular. Acoplamiento de reacciones. ATP y transferencia de grupos

fosforilos. Panorámica general del metabolismo. Principales rutas metabólicas. Necesidad del control metabólico. Control hormonal en plantas y animales. Transducción de señales, segundos mensajeros y mecanismos moleculares.

**Metabolismo glucídico:** Glucolisis: Perspectiva histórica. Reacciones de la glucolisis. Destinos fermentativos del piruvato. Entrada de otros azúcares en la ruta glicolítica. Catabolismo de los polisacáridos: degradación del glucógeno. Necesidades fisiológicas de la síntesis de glucosa en animales: Gluconeogénesis. Biosíntesis de glucógeno. Regulación recíproca de glucolisis y gluconeogénesis y de la síntesis y degradación del glucógeno y almidón. Ruta de las pentosas fosfato: fase oxidativa, generación de poder reductor en forma de NADPH; fase no oxidativa: destinos alternativos de las pentosas fosfato. Fijación de dióxido de carbono: ciclo de Calvin-Benson.

**Ciclo de Krebs:** Papel central del ciclo de Krebs en el metabolismo intermediario. El piruvato como encrucijada metabólica. Oxidación del piruvato a acetil- CoA. Características generales del ciclo de Krebs. Descripción de la ruta. Regulación. Carácter anfóbico del ciclo y reacciones anapleróticas. Ciclo del glioxilato.

**Fosforilación oxidativa y fotofosforilación:** Sistemas de lanzadera para el ingreso de electrones citoplasmáticos en la mitocondria. Organización y funcionamiento de la cadena de transporte electrónico. Mecanismo quimiosmótico. Estructura y mecanismo de acción de la ATP sintasa. Regulación de la respiración. Inhibidores y desacoplantes de la cadena transportadora de electrones. Pigmentos fotosintéticos. Fotosistemas y centros de reacción. Transporte electrónico no cíclico: síntesis de NADPH. Flujo de electrones cíclico. Fosforilación fotosintética.

**Metabolismo lipídico:** Absorción y transporte de lípidos. Movilización de grasas. Activación y transporte de ácidos grasos al interior de la mitocondria. Oxidación de ácidos grasos saturados de cadena par e impar. Oxidación de ácidos grasos insaturados. Cuerpos cetónicos. Biosíntesis de ácidos grasos: Transporte de acetil-CoA mitocondrial al citosol, acetil-CoA carboxilasa, ácido graso sintasa. Elongasas y desaturasas. Regulación del metabolismo de ácidos grasos. Síntesis de triacilgliceroles. Síntesis de glicerofosfolípidos.

**Metabolismo de los compuestos nitrogenados:** Ciclo del nitrógeno. Incorporación de nitrógeno amoníaco a esqueletos carbonados. Biosíntesis de aminoácidos. Recambio proteico. Transaminación, desaminación y descarboxilación de aminoácidos. Excreción del ión amonio. Ciclo de la urea y su regulación. Biosíntesis y degradación de nucleótidos.

**Integración del metabolismo:** Perfil metabólico de los principales órganos y tejidos. Interrelaciones metabólicas en diferentes situaciones fisiológicas y patológicas. Coordinación hormonal del metabolismo.

**Metabolismo del DNA:** El DNA como portador de la información genética: Dogma Central de la Biología Molecular. Replicación del DNA. DNA polimerasas. Principales proteínas implicadas en la replicación y acontecimientos moleculares. Replicación en eucariotas. Mutaciones en el DNA: tipos y causas. Agentes mutagénicos. Mecanismos de reparación de mutaciones.

**Metabolismo del RNA:** Síntesis del RNA: transcripción. Diferencias en la transcripción entre procariotas y eucariotas. RNA polimerasas y factores de transcripción. Procesamiento y maduración del RNA. Interacciones DNA-proteínas y principios básicos de la regulación de la transcripción. Traducción del RNA mensajero. Ribosomas y RNA ribosómico. RNA transferente y aminoacil-tRNA sintetasas. Control de la síntesis de proteínas.

## RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

### Competencias transversales/genéricas:

Capacidad de análisis y síntesis.  
Comunicación oral y escrita.  
Resolución de problemas y capacidad de aplicar conocimientos teóricos en la práctica.  
Aprendizaje autónomo y razonamiento crítico.  
Capacidad de interacción y trabajo en grupo.

### Competencias específicas

#### Cognitivas (*saber*):

Estructura y función de Biomoléculas.  
Bioenergética y rutas centrales del metabolismo energético.  
Principales rutas metabólicas y su regulación.  
Replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético.

*Procedimentales/Instrumentales (saber hacer):*

Aislar, analizar e identificar biomoléculas.  
Conocer y usar técnicas para el análisis de muestras biológicas.  
Usar aplicaciones informáticas para el estudio de biomoléculas.  
Evaluar actividades metabólicas.  
Realizar diagnósticos biológicos básicos.  
Uso de técnicas para la manipulación del material genético.

*Actitudinales (ser):*

Tener interés por adquirir nuevos conocimientos y poseer capacidad de aprendizaje.  
Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento.  
Habilidad para obtener y analizar información de diferentes fuentes.

**COMPETENCIAS**

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

CG02: Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico o vocación de una manera profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro del área de la Biología.

CG03: Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del campo de la Biología) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica, social o ética.

CG03: Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del campo de la Biología) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica, social o ética.

CG05: Haber realizado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG06: Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento.

CG07: Adquirir la capacidad de organización, planificación y trabajo en grupo.

CG08: Adquirir la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito científico, tanto en castellano como en lengua extranjera, de relevancia para el ejercicio profesional.

CG09: Utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.

CE005: Aprender el manejo de las bases de datos y de los programas informáticos que pueden emplearse en el ámbito de las Ciencias de la vida.

CE008: Utilizar los equipos, instrumentos y técnicas básicas para la experimentación biológica en sus diferentes campos.

CE012: Realizar diagnósticos biológicos.

CE015: Aislar, analizar e identificar biomoléculas.

CE016: Evaluar actividades metabólicas.

CE065: Conocer la replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético.

CE080: Saber los mecanismos de biosíntesis de macromoléculas y su regulación.

CE105: Profundizar en el conocimiento de bioenergética y de las rutas centrales del metabolismo energético.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Asignatura de BIOQUÍMICA	BIOQUÍMICA I	6	Obligatorias
Asignatura de BIOQUÍMICA	BIOQUÍMICA II	6	Obligatorias

**INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Botánica</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)		12
<b>Ubicación temporal:</b>	Segundo curso	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	<i>Obligatorias</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)

Dentro del módulo de " Botánica" las actividades presenciales de cada unidad temática deberán diseñarse para desarrollarlas en varios niveles de agrupación a decidir en función de los criterios de financiación que determinen la Consejería y las Universidades. La estimación del tiempo personal dedicado a cada unidad temática deberá hacerse utilizando la experiencia adquirida en los Planes Piloto y los resultados de encuestas o análisis previos desarrollados por la Titulación o los Departamentos correspondientes. La docencia presencial no superará el 40% de la carga de créditos (10 horas por crédito) distribuida en las distintas modalidades presenciales que se determinen y el resto serán actividades de trabajo personal y grupal del estudiante y de evaluación.

**Actividades Formativas de Botánica I**

Clases teóricas: 45 horas  
Prácticas de laboratorio: 15 horas  
Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

**Actividades Formativas de Botánica II**

Clases teóricas: 45 horas  
Prácticas de laboratorio: 15 horas  
Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

**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 Actividades a desarrollar, entre otras, serían las siguientes:

- Clase magistral, conferencia y proyección audiovisual.
- Ampliación de explicaciones, solución de problemas, dudas, tutorías, seminarios y discusión de las conclusiones de los grupos de trabajo.
- Búsqueda, consulta y tratamiento de la información, elaboración de trabajos en grupo, experimentación y observación, realización de trabajos de laboratorio y/o campo, elaboración de informes y evaluación del trabajo cooperativo.
- Trabajo individual: Búsquedas, consultas, lecturas, estudio y preparación de trabajos e 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)

Sistema de evaluación propuesto para contrastar su adquisición:  
Para superar el módulo tendrá que evaluarse positivamente al menos un 50%. Asimismo se indica el valor relativo de cada uno de los apartados.

- Evaluación de habilidades cognitivas: 45–60%.
- Evaluación de habilidades prácticas: 25–35%.

- Evaluación de trabajos y asistencia: 15–20%.

Se considerarán dos pruebas, evaluando en cada una de ellas tanto las habilidades cognitivas como las prácticas. Serán los siguientes:

- Una prueba parcial: Abarcará las 10 primeras unidades (primer semestre), tanto teóricas como prácticas.
- Una prueba final: Abarcará las 8 unidades restantes (segundo semestre) o la totalidad de la materia en los casos en que no se haya superado el examen parcial.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

*Conocimientos del Módulo Botánica.*

#### **BOTÁNICA I**

Introducción a la Botánica: Concepto de botánica. Objeto y división de la Botánica. Sistemas y criterios de clasificación. Categorías taxonómicas. Sistemática.

Principios básicos de Botánica. Niveles de organización: Nivel de organización celular: procariota y eucariota. Protófitos. Talófitos. Briófitos. Cormófitos.

Principios básicos de Botánica. Reproducción: Reproducción asexual: multiplicación vegetativa, mitosporas y mitosporangios. Reproducción sexual: meiosporas. Alternancia de generaciones y fases nucleares. Ciclos de vida.

Organismos procariotas y origen de eucariotas: Organismos procariotas. Cianobacterias y grupos afines: caracteres diagnósticos, diversidad e interés. Sistemática. Teoría sobre el origen de eucariotas.

Introducción al estudio de hongos. Hongos ameboides y pseudohongos: Generalidades: niveles de organización y nutrición. Caracteres diagnósticos, diversidad e interés. Sistemática.

Hongos verdaderos: Caracteres diagnósticos, diversidad, ecología e importancia. Sistemática. Generalidades y significado biológico de la simbiosis fúngica: hongos liquenizados y micorrizas.

Algas: Generalidades de las algas: plastos y pigmentos fotosintéticos, sustancias de reserva, pared celular y aparato cinético. Sistemática. Algas mesocariotas y algas cromistas. Caracteres diagnósticos, diversidad e interés.

Algas II: Algas rojas y algas verdes. Caracteres diagnósticos, diversidad e interés. Ecología de las algas.

Briófitos: Caracteres generales de embriófitos y arquegoniadas. Ciclos de vida. Sistemática. Diversidad, caracteres diagnósticos, interés y ecología.

#### **BOTÁNICA II**

Cormófitos: Organización vegetativa del cormo. Origen y diversidad morfológica. Adaptaciones a la vida terrestre.

Pteridófitos: Caracteres generales. Ciclos de vida. Sistemática. Caracteres diagnósticos, diversidad, interés y ecología.

Gimnospermas: Introducción a los espermatófitos. Gametofito y esporofito. Polinización, fecundación y formación de la semilla. Sistemática. Caracteres diagnósticos, diversidad, interés y ecología.

Angiospermas I: Introducción a las angiospermas. Estructuras y procesos reproductores: flor, inflorescencias, polinización, fecundación, formación de frutos y semillas, y dispersión.

Angiospermas II: Sistemática. Principales grupos taxonómicos: protoangiospermas, monocotiledóneas, dicotiledóneas primitivas y eucotiledóneas. Grupos más representativos.

Evolución vegetal: Evolución y filogenia. Criterios y técnicas de clasificación. Hipótesis sobre el origen y diversificación de los distintos grupos estudiados.

Geobotánica I: Fitogeografía: fitoecología, fitocenología y fitocorología.

Geobotánica II: Reinos florísticos. Las grandes formaciones vegetales de la Tierra. Flora y vegetación española y andaluza.

Conservación vegetal: Conservación de hábitats y especies. Planes y técnicas de conservación: *in situ* y *ex situ*. Colecciones botánicas. Grados de amenaza. Legislación en materia de conservación.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

**Competencias genéricas o transversales**

- Adquisición de conceptos básicos.
- Capacidad de autoaprendizaje.
- Habilidades para recopilar y analizar información de diferentes fuentes.
- Capacidad de trabajo en grupo.
- Habilidades de comunicación y discusión pública.
- Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a supuestos prácticos.
- Capacidad para desarrollar una actitud de respeto a la Naturaleza.
- Integración de los conocimientos adquiridos en el contexto de la Biología.

**Competencias específicas**

- Desarrollo de procedimientos propios de la Botánica.
- Adquisición de destrezas prácticas en la metodología de clasificación propias de la disciplina.
- Capacidad de reconocimiento de los distintos grupos de organismos vegetales y hongos.
- Comprensión de la progresión evolutiva en la diversidad vegetal.
- Valoración de los aspectos ambientales de los distintos grupos de organismos vegetales y hongos.
- Valoración de los aspectos sociales de los distintos grupos de organismos vegetales y hongos.

**COMPETENCIAS**

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

CG01: Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de estudios de la Biología que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de la Biología.

CG02: Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico o vocación de una manera profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro del área de la Biología.

CG04: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito biológico a un público tanto especializado como no especializado.

CG07: Adquirir la capacidad de organización, planificación y trabajo en grupo.

CG08: Adquirir la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito científico, tanto en castellano como en lengua extranjera, de relevancia para el ejercicio profesional.

CG09: Utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.

CE007: Saber obtener información de la observación de los seres vivos, de los procesos funcionales que desarrollan y de las interacciones que se establecen entre ellos.

CE017: Conocer los principios de la determinación y clasificación de los seres vivos.

CE018: Valorar los aspectos ambientales de los distintos grupos de organismos vivos.

CE019: Valorar los aspectos sociales de las investigaciones biológicas.

CE020: Conocer los distintos niveles de organización de los seres vivos.

CE022: Localizar, obtener, identificar, manejar, conservar y observar especímenes.

CE024: Manejar la terminología básica requerida en el aprendizaje de las distintas áreas de conocimiento de la Biología.

CE059: Conocer los principales grupos de organismos vivos en los distintos medios y las amenazas que sufren.

CE101: Aplicar en la práctica el Código Internacional de Nomenclatura Biológica.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Asignatura de BOTÁNICA	BOTÁNICA I	6	Obligatorias
Asignatura de BOTÁNICA	BOTÁNICA II	6	Obligatorias

**INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Genética</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)	12	
<b>Ubicación temporal:</b>	Segundo curso	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	<i>Obligatorias</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)

Dentro del Módulo "Genética" las actividades presenciales de cada unidad temática deberán diseñarse para desarrollarlas en varios niveles de agrupación a decidir en función de los criterios de financiación que determinen la Consejería y las Universidades. La estimación del tiempo personal dedicado a cada unidad temática deberá hacerse utilizando la experiencia adquirida en los Planes Piloto y los resultados de encuestas o análisis previos desarrollados por la Titulación o los Departamentos correspondientes. La docencia presencial no superará el 40% de la carga de créditos (10 horas por crédito) distribuida en las distintas modalidades presenciales que se determinen y el resto serán actividades de trabajo personal y grupal del estudiante y de evaluación.

**Actividades Formativas de Genética I**

Clases teóricas: 34 horas  
 Prácticas de laboratorio: 8 horas  
 Prácticas de informática: 2 horas  
 Clases prácticas en aula: 16 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

**Actividades Formativas de Genética II**

Clases teóricas: 34 horas  
 Prácticas de laboratorio: 8 horas  
 Prácticas de informática: 2 horas  
 Clases prácticas en aula: 16 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

**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 Actividades a desarrollar, entre otras, serán las siguientes:

- Clase magistral, conferencia y proyección audiovisual.
- Ampliación de explicaciones, solución de problemas, dudas, tutorías, seminarios y discusión de las conclusiones de los grupos de trabajo.
- Búsqueda, consulta y tratamiento de la información, elaboración de trabajos en grupo, experimentación y observación, realización de trabajos de laboratorio y/o campo, elaboración de informes y evaluación del trabajo cooperativo.
- Trabajo individual: Búsquedas, consultas, lecturas, estudio y preparación de trabajos e 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)

Sistema de evaluación propuesto para contrastar la adquisición de los contenidos modulares:

Habrán dos tipos de evaluación:

A. Evaluación por curso:

Se propone un sistema de evaluación continua basada en la integración de las puntuaciones obtenidas en los siguientes aspectos:

1. Dos exámenes de una hora de duración cada uno. Se valorará la adquisición de las competencias, aptitudes y conocimientos propios de la asignatura.
2. Resolución de ejercicios o problemas propuestos. Se entregarán previamente al alumno y se resolverán en grupos de trabajo o individualmente.
3. Interpretación de actividades prácticas. Los alumnos deberán completar un cuestionario tras la realización de cada actividad práctica en el que se evaluará la comprensión e interpretación de la práctica realizada.
4. Requerimientos mínimos para aprobar la asignatura: Asistencia: Se llevará a cabo un seguimiento de la asistencia a los grupos de trabajo. Se exigirá una asistencia mínima para proceder a la evaluación de los apartados anteriores.

Se pedirá una puntuación mínima en los exámenes para conseguir el aprobado. B. Examen final del programa completo de la asignatura, para los alumnos que no aprueben por curso y para los de las convocatorias extraordinarias.

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

*Contenidos del Módulo Genética:*

**GENÉTICA I.**

Introducción. Reproducción y ciclos de vida. Conceptos básicos: El método científico y la metodología genética. Organismos modelo. Gen, genotipo, fenotipo. Los genes y el ambiente. Norma de reacción. Áreas de la Genética: Genética clásica. Genética molecular. Genética evolutiva. Genética y sociedad. Genética y reproducción. División celular: El cromosoma. La mitosis. La meiosis. Ciclo asexual. Ciclos sexuales en eucariontes: Haplonte. Haplo-diplonte. Diplonte. Sexualidad sin reproducción: la conjugación en ciliados. Partenogénesis. Ciclo parasexual

Mendelismo. Mendelismo para un gen: cruzamientos monohíbridos: Principio de segregación igualitaria. Dominancia y recesividad. Retrocruzamientos y cruzamientos de prueba. Extensiones y modificaciones del mendelismo para un gen: Dominancia incompleta o intermedia. Codominancia. Letalidad. Multialelismo. Series alélicas. Pleiotropía. Variabilidad en la expresión génica. Árboles genealógicos. Cálculo de probabilidades. Mendelismo para más de un gen: Cruzamientos dihíbridos. Principio de transmisión independiente. Cruzamientos trihíbridos. Polihíbrido y variabilidad genética. Determinación de un carácter por más de un gen independiente: Epistasias. Interacciones no epistáticas. Comprobación estadística de las segregaciones: empleo del test de la  $\chi^2$

Ligamiento y recombinación. Genes ligados o sinténicos y genes independientes. Cálculo de la frecuencia de recombinación. Relación entre frecuencia de recombinación y número de entrecruzamientos. Aditividad. Variabilidad de la frecuencia de recombinación. Elaboración de mapas. Análisis de tres factores: Interferencia. Medida de la interferencia. Coeficiente de coincidencia. Grupos de ligamiento.

Análisis de haplontes. Tipos de tétradas. Análisis de tétradas ordenadas. Cálculo de la distancia al centrómero. Análisis de dos factores: ditipo parental, ditipo no parental y tetratipo. Cálculo de la frecuencia de recombinación. Análisis de tres factores: interferencia entre cromátidas. Análisis de tétradas desordenadas. Análisis en masa de productos meióticos. Conversión génica.

Alteraciones cromosómicas. Terminología cromosómica. Detección de alteraciones.

Alteraciones estructurales y sus efectos en la meiosis: Deleciones. Duplicaciones. Inversiones paracéntricas y pericéntricas. Translocaciones sencillas y recíprocas.

Alteraciones en el número de cromosomas y sus efectos en la meiosis: Aneuploidías: nulisomías, monosomías, trisomías y tetrasomías. Euploidías: Monoploidía, triploidía, poliploidía

Alteraciones cromosómicas en humanos: Monosomías y trisomías autosómicas

Herencia y sexo. Determinación del sexo: Igual información genética entre los sexos. Diferencias en la

información genética entre los sexos.

Herencia ligada al sexo: Regiones homóloga y diferencial en los cromosomas sexuales. Heterocromatinización del cromosoma X: corpúsculo de Barr. Ligamiento al sexo. Variación de la dominancia. Caracteres influidos por el sexo. Alteraciones en el número de cromosomas sexuales en humanos: Síndrome de Turner. Síndrome de Klinefelter. Individuos XXX, XXXX y XYY

Herencia citoplásmica. Criterios de herencia citoplásmica. Herencia mitocondrial: Mutantes "petite" de levaduras. Mutantes "poky" de *Neurospora*. Herencia cloroplástica: Herencia cloroplástica en *Chlamydomonas*. Variación en plantas. Herencia simbiótica: Carácter Killer de *Paramecium*. Sensibilidad al CO<sub>2</sub> en *Drosophila*.

Efecto materno (herencia retrasada): Pigmentación en *Ephestia*. Sentido de giro de la concha en *Limnaea*

Análisis genético en bacterias y bacteriófagos. Ciclos de vida de las bacterias y los fagos. Transformación. El principio transformante. Estados de competencia. Frecuencias de cotransformación. Conjugación bacteriana. Plásmidos conjugativos. El factor F de *E. coli*. Estirpes F<sup>+</sup>, F<sup>-</sup> y Hfr. Conjugación interrumpida: mapas de tiempo.

Transducción. Transducción generalizada. Cartografía por transducción. Análisis genético en virus. Fenotipos virales. Mutantes de fagos. Halos de lisis. Mapas. Estructura fina del gen. Complementación. Concepto de cistrón. Análisis de reversión. Recombinación intragénica. Análisis de recombinación en la región *rII* del fago T4

Evolución. Introducción. Objeto de estudio. Interés en Biología y en otras disciplinas

Concepto de evolución. Desarrollo histórico: Lamarck, Darwin y Wallace. Aportaciones de Darwin. La síntesis moderna

Variabilidad y estructura genética de las poblaciones. Conceptos. Poblaciones y acervo genético. Variación genética en poblaciones. Detección de la variación. Variación morfológica, cromosómica e inmunológica. Variación molecular. Cálculo de las frecuencias alélicas, genotípicas y fenotípicas. Medidas de diversidad. Variabilidad en las poblaciones naturales. Patrones espaciales y temporales de variación en las frecuencias alélicas

Cruzamientos al azar: el modelo panmítico. El modelo panmítico: Ley de Hardy-Weinberg. Condiciones para el equilibrio. Consecuencias del equilibrio. Test de bondad de ajuste al modelo panmítico. Extensiones del equilibrio de Hardy-Weinberg. Un gen con tres alelos. Genes ligados al sexo. Equilibrio y desequilibrio de ligamiento. Alteraciones de la panmixia. Estructura poblacional: efecto Wahlund. Cruzamientos clasificados. Endogamia

Cambios en las frecuencias alélicas (I): mutación y selección. Mecanismos de cambio en las frecuencias alélicas. Mutación. Tasas de mutación génica y nucleotídica. Tipos de mutaciones por sus efectos sobre la eficacia biológica. Efectos de la mutación sobre las frecuencias alélicas. Tasas de mutación y de reversión. Equilibrio mutacional. Selección natural. Eficacia biológica y coeficiente de selección. Modelos. El equilibrio mutación-selección. Otros modelos de selección. Ejemplos de selección natural

Cambios en las frecuencias alélicas (II): migración y deriva genética. La migración. Estimación del efecto de la migración sobre frecuencias alélicas: modelo continente-isla

La deriva genética. Concepto y causas de la deriva genética. Consecuencias de la deriva. El efecto "fundador" y el "cuello de botella". La teoría neutralista de Kimura

Herencia de caracteres cuantitativos. Genética cuantitativa frente a genética cualitativa. Herencia poligénica. Número de genes implicados en un carácter continuo. Teoría de los factores múltiples. Experimentos de Johansen. Experimentos de Nilsson-Ehle. Experimentos de East. Efecto de la dominancia. Análisis estadístico. Herencia de caracteres continuos en el hombre. Herencia del color de la piel. Heredabilidad. Distinción entre los componentes genético y ambiental. Métodos de estima de la heredabilidad. Selección artificial y heredabilidad. Concordancia y discordancia: estudios de gemelos. Correlación entre caracteres. Cálculo del coeficiente de correlación

Especiación. Microevolución y macroevolución. Concepto de especie. Tipos de especiación: Anagénesis y cladogénesis. Mecanismos de aislamiento reproductivo precigóticos y postcigóticos.

Modelos de especiación: Especiación gradual alopátrica, parapátrica y simpátrica. Especiación instantánea. El ritmo de la especiación: Equilibrio puntuado frente a gradualismo

## GENÉTICA II

Identificación del material genético y su estructura. El descubrimiento de la transformación bacteriana. Los experimentos de Avery, MacLeod y McCarty. El experimento de Hershey y Chase. El experimento de Fraenkel-Conrat y Singer.

Composición de los ácidos nucleicos. Las reglas de Chargaff.  
 La doble hélice de ADN: El modelo de Watson y Crick y sus implicaciones biológicas. Superenrollamiento.  
 Propiedades fisicoquímicas de los ácidos nucleicos: Absorción. Densidad. Desnaturalización y renaturalización  
 Replicación del material genético. Replicación semiconservativa: El experimento de Meselson y Stahl. La replicación en *Escherichia coli*: Origen de replicación. Horquilla de replicación. Síntesis continua y discontinua. Fragmentos de Okazaki. Enzimología de la replicación: ADN polimerasas, primasa, ligasa. Fidelidad de la replicación.  
 Replicones eucarióticos. Aplicaciones de la replicación: Secuenciación de ADN. Reacción en cadena de la polimerasa.  
 Mutación y reparación del ADN. Mutación, reversión y supresión. Tipos de mutaciones.  
 Mutación espontánea: Frecuencias de mutación espontánea. Aleatoriedad de las mutaciones: prueba de la fluctuación.  
 Mutación inducida: Mutágenos. Ensayo de Ames para la detección de mutágenos. Análisis de reversión.  
 Mecanismos de reparación. Eliminación directa del daño. Reparación dependiente de homología. Reparación sin hebra molde. Enfermedades humanas debidas a deficiencias en reparación.  
 Recombinación y transposición. Mecanismo molecular de la recombinación homóloga: Modelo de Holliday. Otros modelos. Enzimología de la recombinación homóloga. Recombinación específica de sitio: Integración y escisión de profagos. Elementos genéticos transponibles bacterianos: Secuencias de inserción. Transposones. Mecanismos de transposición. Elementos genéticos transponibles eucarióticos. Transposones de plantas. Disgénesis de los híbridos en *Drosophila*. Retrotransposones. Elementos transponibles en humanos.  
 Expresión génica I. Relación entre genes y proteínas. Hipótesis un gen-una enzima. Garrod y la alcaptonuria. Experimentos de Beadle y Tatum. Genes y rutas metabólicas. Mutación y estructura proteica. Colinealidad  
 La transcripción en los procariontes. Mensaje policistrónico. Acoplamiento transcripción-traducción. Mutaciones polares. Iniciación, elongación y terminación. La transcripción en los eucariontes. ARN polimerasas I, II y III. Factores de transcripción. Potenciadores y silenciadores. Procesamiento del ARN.  
 Expresión génica II. Elementos necesarios para la síntesis de proteínas. ARN transferente (ARNt). Carga del ARNt: aminoacil-ARNt-sintetasas. Ribosomas. Mecanismo molecular de la traducción. La clave genética. Características generales. Desciframiento. Degeneración y tambaleo. Universalidad y excepciones. Genes solapados y pautas de lectura. Mutación y clave genética: interpretación molecular de las mutaciones. Mutaciones de cambio de sentido, de pérdida de sentido y de pauta de lectura. Supresión intragénica y extragénica. Supresión de terminaciones prematuras.  
 Regulación de la expresión génica. Regulación en bacterias. Tipos de regulación: Control positivo o negativo. Inducción o represión. Operones: Operón de la lactosa. Operón del triptófano. Redes de regulación global. Regulación por ARN antisentido. Regulación en fagos. Cascada lítica y lisogenia.  
 Regulación en eucariotas. Remodelación de la cromatina. Promotores eucarióticos. Secuencias reguladoras. Factores de transcripción. Regulación múltiple. Procesamiento selectivo, estabilidad y traducibilidad del ARN. Modificaciones postraduccionales. ARN de interferencia.  
 Genética del desarrollo de organismos multicelulares. Historia y conceptos básicos. Totipotencia, pluripotencia, determinación y diferenciación. Genética del desarrollo. Organismos modelos. Estrategias. Genes del desarrollo  
 Desarrollo en *Drosophila*. Visión general. Genes de efecto materno y genes cigóticos. Establecimiento de los ejes antero-posterior y dorso-ventral. Establecimiento del patrón dorso-ventral. Establecimiento del patrón antero-posterior. Desarrollo en *Caenorhabditis*. Linajes celulares. Desarrollo en *Arabidopsis*. Diferencias en el desarrollo entre plantas y animales.  
 Control del ciclo celular y bases genéticas del cáncer. Conceptos básicos. Ciclo celular eucariota. La levadura como modelo. Proliferación y apoptosis. Cáncer. Carácter clonal, influencia de la edad y el ambiente y necesidad de mutaciones secuenciales. Oncogenes y genes supresores de tumores. Sistemas de reparación de ADN y telomerasa. Virus y cáncer.  
 Ingeniería genética. Técnicas básicas de manipulación del ADN. Enzimas de restricción. Electroforesis de ADN y mapas de restricción. Hibridación “Southern”y “northern”. Aplicaciones. Clonación y propagación de ADN en *E. coli*: vectores de clonación. Construcción y análisis de genotecas. Mutagénesis dirigida.  
 Ingeniería genética de plantas. Plantas transgénicas. El plásmido Ti de *Agrobacterium tumefaciens*. Ingeniería genética en animales. Aplicaciones de la ingeniería genética. Biotecnológicas. Terapia génica.  
 Genómica. Genómica estructural. Organización de los genomas. Genomas víricos, bacterianos y eucarióticos. Análisis de los genomas.  
 Genómica funcional. Transcriptoma. Proteoma. Interactoma.  
 Evolución molecular. La evolución del genoma: Origen de nuevos genes. Reloj molecular. Inferencia filogenética: Aproximaciones taxonómicas fenética y cladista. Filogenias moleculares. Métodos para elaborar árboles filogenéticos. La evolución a la luz de los datos moleculares: algunos ejemplos.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

- Solidez en los conocimientos básicos de la Biología.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de aplicar la teoría a la resolución de problemas.
- Fomento del trabajo en equipo.
- Capacidad crítica.
- Habilidad para elaborar, expresar y defender ideas de forma razonada.
- Soltura en la obtención y análisis de información de distintas fuentes (libros, revistas, internet).
- Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales, como el diagnóstico genético, la predicción de riesgo empírico y el consejo genético a las familias, o la investigación biomédica.

**COMPETENCIAS**

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

CG01: Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de estudios de la Biología que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de la Biología.

CG02: Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico o vocación de una manera profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro del área de la Biología.

CG03: Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del campo de la Biología) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica, social o ética.

CG04: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito biológico a un público tanto especializado como no especializado.

CG05: Haber realizado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG06: Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento.

CG07: Adquirir la capacidad de organización, planificación y trabajo en grupo.

CG08: Adquirir la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito científico, tanto en castellano como en lengua extranjera, de relevancia para el ejercicio profesional.

CG09: Utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.

CG10: Desarrollar la creatividad, capacidad de iniciativa, capacidad de gestión empresarial y cultura emprendedora.

CE001: Adquirir un conocimiento adecuado de las leyes físicas que rigen los procesos biológicos.

CE002: Adquirir un conocimiento adecuado de las bases químicas de funcionamiento de los seres vivos.

CE003: Aplicar los procesos y modelos matemáticos necesarios para describir los principios organizativos, en el modo de funcionamiento y las interacciones de los sistemas biológicos.

CE004: Aprender a planificar e interpretar los resultados de los análisis experimentales desde el punto de vista de la significación estadística.

CE005: Aprender el manejo de las bases de datos y de los programas informáticos que pueden emplearse en el ámbito de las Ciencias de la vida.

CE006: Aplicar los principios básicos del pensamiento y del método científico.

CE007: Saber obtener información de la observación de los seres vivos, de los procesos funcionales que desarrollan y de las interacciones que se establecen entre ellos.

CE008: Utilizar los equipos, instrumentos y técnicas básicas para la experimentación biológica en sus diferentes campos.

CE009: Ser capaz de diseñar experimentos, analizar y representar con gráficas adecuadas los datos, interpretar sus resultados y presentarlos en formato de un trabajo científico.

CE010: Analizar críticamente trabajos científicos y familiarizarse con su estructura.

CE011: Aplicar protocolos y normativas propios del campo de la experimentación científica.

CE015: Aislar, analizar e identificar biomoléculas.

CE019: Valorar los aspectos sociales de las investigaciones biológicas.

CE024: Manejar la terminología básica requerida en el aprendizaje de las distintas áreas de conocimiento de la Biología.

CE034: Poder aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales en Biología, Biotecnología o Investigación en el Campo de las Ciencias de la Vida.

CE037: Conocer el mecanismo de transferencia del material genético.

CE048: Tener conocimientos teóricos y prácticos sobre los sistemas de reproducción en plantas y su importancia para comprender los procesos evolutivos, la Taxonomía, la Conservación de la Biodiversidad y el manejo de plantas útiles.

CE056: Adquirir conocimientos teóricos y prácticos sobre los problemas relacionados con la conservación de las especies silvestres.

CE057: Conocer las diferencias en la diversidad según el medio.

CE062: Conocer la estructura, estabilidad y función de biomoléculas.

CE065: Conocer la replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético.

CE072: Conocer la Biología del Desarrollo.

CE074: Analizar la biología celular y molecular del cáncer.

CE075: Comprender la estructura y función de los genomas vegetales. Comprender la base molecular de los procesos de desarrollo vegetal. Comprender la biología molecular de la reproducción vegetal.

CE077: Comprender las técnicas básicas para la transformación genética de organismos vivos y generación de organismos vivos transgénicos.

CE081: Conocer y usar técnicas para el análisis estructural de macromoléculas biológicas.

CE091: Adquirir una base teórica sólida acerca de los procesos moleculares que rigen el funcionamiento de los seres vivos.

CE103: Conocer las teorías sobre el origen y evolución de los seres vivos y los principales eventos de su historia evolutiva a escala geológica.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Asignatura de GENÉTICA	GENÉTICA I	6	Obligatorias
Asignatura de GENÉTICA	GENÉTICA II	6	Obligatorias

**INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Zoología</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)		12
<b>Ubicación temporal:</b>	Segundo curso	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	<i>Obligatorias</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)

Dentro del Módulo "Zoología" las actividades presenciales de cada unidad temática deberán diseñarse para desarrollarlas en varios niveles de agrupación a decidir en función de los criterios de financiación que determinen la Consejería y las Universidades. La estimación del tiempo personal dedicado a cada unidad temática deberá hacerse utilizando la experiencia adquirida en los Planes Piloto y los resultados de encuestas o análisis previos desarrollados por la Titulación o los Departamentos correspondientes. La docencia presencial no superará el 40% de la carga de créditos (10 horas por crédito) distribuida en las distintas modalidades presenciales que se determinen y el resto serán actividades de trabajo personal y grupal del estudiante y de evaluación.

**Actividades Formativas de Zoología I**

Clases teóricas: 40 horas  
 Prácticas de laboratorio: 15 horas  
 Exámenes: Presenciales 5 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

**Actividades Formativas de Zoología II**

Clases teóricas: 40 horas  
 Prácticas de laboratorio: 15 horas  
 Exámenes: 5 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

**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 Actividades a desarrollar, entre otras, serán las siguientes:

- Clase magistral, conferencia y proyección audiovisual.
- Ampliación de explicaciones, solución de problemas, dudas, tutorías, seminarios y discusión de las conclusiones de los grupos de trabajo.
- Búsqueda, consulta y tratamiento de la información, elaboración de trabajos en grupo, experimentación y observación, realización de trabajos de laboratorio y/o campo, elaboración de informes y evaluación del trabajo cooperativo.
- Trabajo individual: Búsquedas, consultas, lecturas, estudio y preparación de trabajos e 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)

Sistema de evaluación propuesto para contrastar la adquisición de los contenidos del módulo de Zoología: La teoría y las prácticas se evaluarán independientemente. La teoría supondrá al menos el 60 % y las prácticas al menos el 25 % de la calificación final.

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

*Contenidos del Módulo Zoología.*

**ZOOLOGÍA I**

Definición y origen de los animales; aspectos de evolución, sistemática y distribución de los animales; generalidades de funciones básicas de los animales: reproducción, desarrollo, planes estructurales, alimentación, movilidad, transporte interno, excreción, relación con el medio, etc. Planes estructurales y formas generales de desarrollo de los animales. Diversidad animal, bilaterales deuteróstomos. Deuteróstomos no cordados. Cordados.

**ZOOLOGÍA II**

Invertebrados no deuteróstomos: Diversidad animal I: animales no bilaterales, bilaterales lofotrocozoos, y bilaterales ecdisozoos no artrópodos. Diversidad animal II: Artrópodos, animales bilaterales ecdisozoos artrópodos.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

**CONOCIMIENTOS**

- Concepto y origen de los animales.
- Mecanismos y modelos evolutivos en los animales.
- Diversidad y distribución animal.
- Tipos de organización y planes arquitectónicos en los distintos grupos zoológicos.
- Anatomía, morfología y organografía animal.
- Adaptaciones funcionales al medio.
- Ciclos biológicos de los animales.
- Interacciones entre especies.
- Principios de clasificación e hipótesis filogenéticas.
- Procesos básicos del desarrollo animal.

**COMPETENCIAS**

- Reconocer distintos niveles de organización en los animales.
- Realizar análisis filogenéticos.
- Identificar y utilizar especies bioindicadoras.
- Localizar, obtener, identificar, manejar, conservar y observar especímenes.
- Analizar e interpretar el comportamiento animal.
- Saber reconocer y describir adecuadamente los caracteres de los animales para su determinación y clasificación.
- Utilizar técnicas básicas de disección.
- Saber utilizar material óptico y de laboratorio.
- Realizar búsquedas bibliográficas utilizando bibliotecas, bases de datos e Internet.
- Tener capacidad de análisis y síntesis.
- Trabajar en equipo.
- Muestrear, caracterizar y manejar poblaciones y comunidades.
- Gestionar, conservar y restaurar poblaciones y ecosistemas.
- Realizar e interpretar esquemas de animales y estructuras.

**COMPETENCIAS**

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

- CG06: Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento.
- CG07: Adquirir la capacidad de organización, planificación y trabajo en grupo.
- CG09: Utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.
- CE008: Utilizar los equipos, instrumentos y técnicas básicas para la experimentación biológica en sus diferentes campos.
- CE017: Conocer los principios de la determinación y clasificación de los seres vivos.
- CE020: Conocer los distintos niveles de organización de los seres vivos.
- CE021: Identificar y utilizar especies bioindicadoras.
- CE022: Localizar, obtener, identificar, manejar, conservar y observar especímenes.
- CE023: Analizar e interpretar el comportamiento animal.
- CE041: Llevar a cabo la gestión, explotación y conservación de poblaciones, ecosistemas y recursos naturales.
- CE103: Conocer las teorías sobre el origen y evolución de los seres vivos y los principales eventos de su historia evolutiva a escala geológica.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Asignatura de ZOOLOGÍA	ZOOLOGÍA I	6	Obligatorias
Asignatura de ZOOLOGÍA	ZOOLOGÍA II	6	Obligatorias

**INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Microbiología</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)			12
<b>Ubicación temporal:</b>	Tercer curso		
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	<i>Obligatorias</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)

Dentro del Módulo "Microbiología" las actividades presenciales de cada unidad temática deberán diseñarse para desarrollarlas en varios niveles de agrupación a decidir en función de los criterios de financiación que determinen la Consejería y las Universidades. La estimación del tiempo personal dedicado a cada unidad temática deberá hacerse utilizando la experiencia adquirida en los Planes Piloto y los resultados de encuestas o análisis previos desarrollados por la Titulación o los Departamentos correspondientes. La docencia presencial no superará el 40% de la carga de créditos (10 horas por crédito) distribuida en las distintas modalidades presenciales que se determinen y el resto serán actividades de trabajo personal y grupal del estudiante y de evaluación.

**Actividades Formativas de Microbiología I**

- Clases teóricas: 32 horas
- Exposiciones y seminarios: 9 horas
- Prácticas de laboratorio: 14 horas

<p>Exámenes: 5 horas  Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas</p> <p><i>Actividades Formativas de Microbiología II</i>  Clases teóricas: 37 horas  Actividades Académicas Dirigidas con presencia del profesor: 4 horas  Prácticas de laboratorio: 14 horas  Exámenes: 5 horas  Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas</p>
<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>
<p>Las Actividades a desarrollar, entre otras, serían las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clase magistral, conferencia y proyección audiovisual.</li> <li>- Ampliación de explicaciones, solución de problemas, dudas, tutorías, seminarios y discusión de las conclusiones de los grupos de trabajo.</li> <li>- Búsqueda, consulta y tratamiento de la información, elaboración de trabajos en grupo, experimentación y observación, realización de trabajos de laboratorio y/o campo, elaboración de informes y evaluación del trabajo cooperativo.</li> <li>- Trabajo individual: Búsquedas, consultas, lecturas, estudio y preparación de trabajos e informes.</li> </ul>
<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>
<p>Se utiliza un sistema de evaluación continuada, donde el resultado final viene dado por la suma de la puntuación obtenida en diferentes apartados:</p> <p>Se puntuarán los siguientes aspectos: EXAMEN DE TEORIA: 6,5 puntos. Se realizará 1 examen de la parte teórica de la asignatura al final del semestre. Si no se supera, se realizará un examen final. EXAMEN DE PRACTICAS: 2,5 puntos. Se realizará un examen teórico-práctico tras la realización de las prácticas. SEMINARIOS U OTRAS ACTIVIDADES: 1 punto. Se realizarán durante el curso. ASISTENCIA A CLASE: 0,5 puntos. Se valorará la asistencia a clase con hasta 0,5 puntos adicionales. Para aprobar la asignatura habrá que obtener al menos 4,5 puntos sobre 10 en el examen teórico, 5 puntos sobre 10 en las prácticas y que la suma de las notas de todas las actividades (teoría, prácticas, seminarios y asistencia) sea igual o mayor que 5 sobre 10.</p>
<p><b>CONTENIDOS DEL MÓDULO</b>  (Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)</p>
<p><i>Contenidos del Módulo Microbiología.</i></p> <p><b>MICROBIOLOGÍA I</b></p> <p>Concepto, historia y desarrollo de los microorganismos en el mundo vivo. Dominios Bacteria Eucarya y Arquea. Características generales de los Procariotas: La Microbiología como ciencia biológica. Desarrollo histórico de la Microbiología. Áreas de la Microbiología. Papel de los microorganismos en la transformación de la materia y en el origen de las enfermedades. Aplicaciones de los microorganismos. Tendencias actuales de la Microbiología. El mundo microbiano. Ubicación de los microorganismos en el mundo de los seres vivos El árbol filogenético universal: Dominios <i>Bacteria</i>, <i>Archaea</i> y <i>Eucarya</i>. Características de los procariotas: diferencias entre Bacteria y Archaea. Forma y tamaño de los procariotas. Importancia y trascendencia de lo "pequeño". Los procariotas de menor tamaño: micoplasma, nanobacterias, nanobios. Los procariotas de gran tamaño. Agrupaciones bacterianas. Multicelularidad en los procariotas. Ultraestructura general de la célula procariota. Estructura de los Procariotas. I. Componentes superficiales: Estructura y composición de la membrana plasmática de bacterias y arqueas. Funciones de la membrana plasmática. Transporte por difusión y transporte mediado por permeasas. Los sistemas de transporte de la fosfotransferasa y dependiente de proteínas de unión. La pared celular de procariotas. La mureína o peptidoglicano. Otros componentes de la pared celular de bacterias Gram-</p>

positivas y de bacterias Gram-negativas. La pared celular de las arqueas. Funciones de la pared celular. Biosíntesis de la pared celular. La sustancia capsular. Funciones de la cápsula. Biosíntesis de cápsulas de homopolisacáridos y de heteropolisacáridos. Los flagelos de los procariotas: distribución, composición química, estructura y función. Características del flagelo de arqueas. Morfogénesis del flagelo. Movimiento del flagelo. Bases moleculares de la quimiotaxis. Las fimbrias y los pelos: estructura y función.

Estructura de los Procariotas. II. Componentes internos: El material genético en procariotas. El nucleóide. Estructura, organización y replicación del cromosoma bacteriano. Rasgos generales de la replicación en arqueas. Genómica: características de algunos genomas completamente secuenciados. Transcripción: diferencias entre bacterias y arqueas. Plásmidos. Estructuras citoplasmáticas. Vesículas de gas. Clorosomas. Carboxisomas. Magnetosomas. Ribosomas. Diferencias entre la síntesis de proteínas de eucariotas, bacterias y arqueas. Inclusiones citoplasmáticas de los procariotas: volutina, glucógeno, poli-beta-hidroxibutirato y otras inclusiones. Mecanismos de biosíntesis y degradación de estos compuestos. Significado biológico de las inclusiones. Diferenciaciones de la célula procariótica: la endospora. Estructura, composición y propiedades de la endospora. Los procesos de esporulación y germinación.

Metabolismo de los procariotas: Ideas generales sobre el metabolismo energético de los procariotas. Reacciones productoras de energía biológicamente utilizable: conceptos de respiración, fermentación y fotosíntesis. Respiración aerobia y anaerobia. Fotosíntesis oxigénica y anoxigénica. Principales tipos tróficos de procariotas. Conceptos de autotrofismo y heterotrofismo. Quimiolitotrofismo. Utilización de compuestos C1. Cultivo y conservación de microorganismos. Medios de cultivo. Tipos de medios. Aplicaciones. Colecciones de cultivo. Crecimiento bacteriano. Control del crecimiento bacteriano. Crecimiento individual: el ciclo celular. Métodos empleados en el estudio del crecimiento. Crecimiento de la membrana plasmática y de la pared celular. Formación del septo. Reparto de los cromosomas. Conexión entre replicación y división. Proteínas citoesqueléticas de procariotas. El crecimiento de poblaciones. Métodos de estudio directos e indirectos. Determinación de la masa y el número de células. El crecimiento en medios no renovados. La curva de crecimiento: sus fases. El crecimiento en medios renovados. Turbidostatos. Quimiostatos. Factores que afectan al crecimiento bacteriano: oxígeno, temperatura, presión osmótica, pH, radiaciones, presión hidrostática. Relaciones con el oxígeno: bases bioquímicas de la toxicidad del oxígeno. Temperatura: bases moleculares del psicofilismo y de la termofilia. Agentes físicos: calor y radiaciones. Agentes químicos: desinfectantes, antisépticos y quimioterápicos. Los antibióticos: concepto e ideas generales. Métodos de estudio. Estudio de los principales antibióticos que actúan sobre la membrana citoplasmática. Estudio de los principales antibióticos que inhiben la síntesis de la pared celular. Estudio de los principales antibióticos que inhiben la síntesis de ácidos nucleicos. Estudio de los principales antibióticos que inhiben la síntesis de proteínas. Mecanismos de resistencia a los antibióticos.

Genética bacteriana: Recombinación genética. Plásmidos bacterianos. Elementos transponibles. Conjugación de los procariotas. Transformación. Transducción. Tecnología del ADN recombinante. Vectores de clonación. Aplicaciones a la ingeniería genética. Diversidad de los procariotas. Taxonomía y evolución. Taxonomía de los procariotas. Concepto de especie en los procariotas. Criterios taxonómicos clásicos. Taxonomía numérica. Criterios taxonómicos modernos: composición de bases del ADN y secuenciación de ácidos nucleicos. Filogenia de los procariotas. Principales grupos filogenéticos. El ARN ribosómico como marcador filogenético. Clasificación de los procariotas según el Manual de Bergey. Introducción a los virus: Breve historia de la Virología. Estructura y composición química de los virus. Métodos de estudio. Clasificación de los virus. La multiplicación vírica. Partículas subvíricas. Microorganismos eucarióticos: Teorías sobre el origen de la célula eucariótica. Origen simbiótico de cloroplastos y mitocondrias. Hongos y mohos: estructura, nutrición y metabolismo. Reproducción. Algas: estructura, nutrición. Reproducción de las algas. Protozoos. Características de los principales grupos: Flagelados, Amebas, Ciliados y Esporozoos.

## **MICROBIOLOGÍA II**

Bacterias fotosintéticas: Bacterias fotosintéticas anoxigénicas. Bacterias rojas y bacterias verdes: características generales y clasificación. Fotosíntesis en estas bacterias: pigmentos, aparato fotosintético, transporte de electrones y síntesis de ATP. Fisiología de las bacterias rojas sulfurosas y no sulfurosas. Fisiología de las bacterias verdes sulfurosas y no sulfurosas. Ecología de las bacterias fotosintéticas anoxigénicas.

Bacterias fotosintéticas oxigénicas. Las cianobacterias: características generales Ultraestructura del aparato fotosintético Obtención de ATP y poder reductor. Ecología de las cianobacterias.

Bacterias quimiótrofas, metanótrofas y metilótrofas: Bacterias quimiolitótrofas Bacterias nitrificantes: características generales y principales géneros. La nitrificación. Obtención de ATP y poder reductor por estas bacterias. Ecología de las bacterias nitrificantes. Bacterias sulfooxidantes. Estudio de los principales géneros. La sulfooxidación. Obtención de ATP y poder reductor por estas bacterias. Ecología de las bacterias sulfooxidantes.

Papel de estas bacterias en los ciclos del nitrógeno y del azufre. Bacterias metanotrofas y metilotrofas. Estudio de los principales géneros. Oxidación de compuestos C1. Asimilación de compuestos C1. Ecología de las bacterias metanotrofas y metilotrofas. Proteobacterias aerobias: *Pseudomonas* y otros géneros relacionados: características generales. Degradación de compuestos aromáticos. Degradación de hidrocarburos. Bacterias del ácido acético. Bacterias aerobias fijadoras de nitrógeno de vida libre. Características de los principales géneros. El ciclo biológico de *Azotobacter*. La fijación libre del nitrógeno. Ecología de estas bacterias. Papel de estas bacterias en el ciclo del nitrógeno. Bacterias fijadoras de nitrógeno en simbiosis. Estudio del género *Rhizobium* y otros géneros relacionados. El proceso de nodulación. La fijación simbiótica del nitrógeno. Bacterias deslizantes fructificantes y no fructificantes. Ciclo biológico de las mixobacterias. Proteobacterias de vida intracelular: las rickettsias. Proteobacterias anaerobias facultativas y obligadas: Bacterias entéricas. Características generales de los principales géneros. La fermentación fórmica: variantes ácido mixta y butilén glicólica. Ecología y patogenizidad de las enterobacterias. Bacterias bioluminiscentes. Características generales y división en géneros. Bioluminiscencia bacteriana. Mecanismo de acción de la toxina del cólera. Bacterias sulfatorreductoras. Principales géneros. Mecanismo de la reducción de sulfato. Otras bacterias Gram-negativas anaerobias. Otros grupos bacterianos diversos: Bacterias de morfología inusual. Estudio del ciclo de vida del género *Bdellovibrio*. Bacterias con yemas y/o apéndices. Estudio de los principales géneros. Estudio de la diferenciación celular en estas bacterias. Bacterias con vaina. Las espiroquetas. Caracteres generales y división en géneros. Peculiaridades estructurales de las espiroquetas. Movilidad de estas bacterias. Clamidias. Estudio de los principales géneros. Ciclo de multiplicación. Fisiología y ecología de las bacterias Gram-positivas: Bacterias Gram-positivas no esporulante. Bacterias lácticas: fermentaciones homoláctica y heteroláctica. Importancia en la producción de alimentos probióticos. Bacterias Gram-positivas esporulantes. Bacterias del rumen. Géneros *Bacillus* y *Clostridium*. La fermentación butírica. Fermentación de aminoácidos. Principales enfermedades causadas por las especies de *Bacillus* y *Clostridium* (carbunco, botulismo, tétanos). La toxina de *B. thuringiensis* como insecticida biológico. Bacilos y cocos Gram-positivos de morfología irregular. La división en bisagra. Los ácidos micólicos y la capa externa de polisacárido. *Corynebacterium* y la toxina difterica. *Propionibacterium* La fermentación propiónica. *Arthrobacter*. Micobacterias y Nocardiformes. Bacterias filamentosas: los actinomicetos. Características generales y clasificación. Ciclo de vida de los estreptomicetos. Los micoplasmas: características estructurales, metabólicas y genéticas. Las arqueas: Dominio *Archaea*. Características generales y clasificación. Filum *Euryarchaeota*: arqueas metanógenas. Peculiaridades citológicas, bioquímicas y ecológicas de las arqueas metanógenas. La metanogénesis. Arqueas halófilas extremas. Bases estructurales y bioquímicas del halofilismo. Fotogeneración de ATP por *Halobacterium*. Ecología de las arqueas halófilas. Filum *Crenarchaeota*. Arqueas termófilas extremas. Características generales. Filum *Korarchaeota*. Nanoarqueas. Virología: Los bacteriófagos. Interacción fago-bacteria: Interacciones productiva o lítica. Etapas de multiplicación de un fago lítico: adsorción, inyección del material genético, maduración y liberación. Interacción no productiva o lisógena. Concepto de profago. Lisogenización e inducción. Fenómenos relacionados con la lisogenia: conversión lisógena y transducción. Transducción generalizada y especializada. Virus de animales: fases del ciclo de multiplicación. Mecanismos de replicación del material genético. Principales enfermedades producidas por los virus de animales. Virus oncógenos. El proceso de la transformación. Mecanismos de producción de cáncer. Los Retrovirus: estructura y mecanismo de replicación. Virus de vegetales. Multiplicación y transmisión de los virus vegetales. Viriosis vegetales. Interacciones microorganismo-hospedador: Patogenicidad y Epidemiología. Infección y enfermedad infecciosa. Patogenicidad bacteriana y virulencia. Dinámica del proceso infeccioso. Factores de virulencia. Epidemiología. Mecanismos de transmisión: directos e indirectos. Principales enfermedades microbianas en función de su vehículo de transmisión. Toxiinfecciones e intoxicaciones alimentarias. Prevención de las enfermedades infecciosas: tipos de vacunas. Microbiología aplicada: Los microorganismos y el ambiente. Microbiología del agua (dulce y marina). Microorganismos del suelo. Microbiología de los alimentos. Descomposición de alimentos por microorganismos. Conservación de alimentos. Alimentos fermentados (productos lácteos, vinos, cerveza, carne, pescado). Microorganismos como fuente de alimentos. Microbiología Industrial y Biotecnología. Producción de antibióticos, bioinsecticidas y biopolímeros. Biodegradación y su control. Biosensores. Biología Molecular y Biotecnología.

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

#### CONOCIMIENTOS.

1. Adquirir conocimientos sobre el desarrollo histórico de la Microbiología y la ubicación de los microorganismos en el mundo vivo.
2. Conocer las características generales de los Procariotas, y los métodos de observación, cultivo y conservación.

3. Conocer detalladamente la estructura de la célula procariota.
4. Conocer las características del metabolismo de los procariotas.
5. Conocer el crecimiento de los procariotas y los factores que influyen en el mismo.
6. Adquirir conocimientos sobre la genética de los procariotas y sobre los mecanismos de transferencia del material genético.
7. Conocer la diversidad taxonómica de los procariotas.
8. Conocer la diversidad fisiológica de las bacterias, prestando una atención preferente a las actividades de especial interés en Biología.
9. Conocer los principales grupos de microorganismos eucarióticos.
10. Adquirir conocimientos básicos sobre los virus y los mecanismos de infección tanto de bacterias como de eucariotas.
11. Conocer la distribución y la diversidad ecológica de los microorganismos y su relación con otros seres vivos.
12. Conocer la utilidad de los microorganismos en procesos de tipo industrial y biotecnológico.

**COMPETENCIAS GENÉRICAS O TRANSVERSALES.**

1. Conocimientos generales básicos.
2. Capacidad de análisis y síntesis.
3. Habilidades de manejo de aparatos.
4. Fomentar el autoaprendizaje y el trabajo en grupo.
5. Capacidad crítica y autocrítica.
6. Contribuir a la formación general como futuro profesional de la Biología.
7. Habilidad en la búsqueda de información científica y la valoración crítica de la misma.
8. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.
9. Conocer los aspectos sociales de esta ciencia.
10. Fluidez y propiedad en la comunicación oral y escrita.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.**

1. Formación en el estudio de microorganismos procariotas en muestras naturales.
2. Resolución de problemas en Microbiología.
3. Utilización de los aparatos básicos en un laboratorio de Microbiología.
4. Elaboración de medios de cultivo.
5. Observación y manejo de microorganismos.
6. Identificación de microorganismos mediante técnicas bioquímicas.
7. Conocer como crecen las poblaciones bacterianas y el control de las mismas.
8. Conocer el mecanismo de transferencia de material genético. Conjugación.
9. Conocer los mecanismos de interacción de los fagos con las bacterias.

**COMPETENCIAS**

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

CG01: Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de estudios de la Biología que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de la Biología.

CG02: Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico o vocación de una manera profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro del área de la Biología.

CG03: Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del campo de la Biología) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica, social o ética.

CG04: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito biológico a un público tanto especializado como no especializado.

CG05: Haber realizado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG06: Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento.

CG07: Adquirir la capacidad de organización, planificación y trabajo en grupo.

CG09: Utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.

CE008: Utilizar los equipos, instrumentos y técnicas básicas para la experimentación biológica en sus diferentes campos.

CE009: Ser capaz de diseñar experimentos, analizar y representar con gráficas adecuadas los datos, interpretar sus resultados y presentarlos en formato de un trabajo científico.

CE010: Analizar críticamente trabajos científicos y familiarizarse con su estructura.

CE019: Valorar los aspectos sociales de las investigaciones biológicas.

CE035: Identificar y determinar microorganismos mediante técnicas bioquímicas.

CE036: Cultivar poblaciones bacterianas y ejercer el control de la mismas.

CE037: Conocer el mecanismo de transferencia del material genético.

CE038: Conocer los mecanismos de interacción de los fagos con las bacterias.

CE097: Resolver problemas en Microbiología.

CE098: Observar y manejar microorganismos 'in vitro' y en condiciones naturales.

CE099: Elaborar medios de cultivo.

### MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Asignatura de MICROBIOLOGÍA	MICROBIOLOGÍA I	6	Obligatorias
Asignatura de MICROBIOLOGÍA	MICROBIOLOGÍA II	6	Obligatorias

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Ecología</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)			12
<b>Ubicación temporal:</b>	Tercer curso		
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	<i>Obligatorias</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)

Dentro del Módulo "Ecología" las actividades presenciales de cada unidad temática deberán diseñarse para desarrollarlas en varios niveles de agrupación a decidir en función de los criterios de financiación que determinen la Consejería y las Universidades. La estimación del tiempo personal dedicado a cada unidad temática deberá hacerse utilizando la experiencia adquirida en los Planes Piloto y los resultados de encuestas o análisis previos desarrollados por la Titulación o los Departamentos correspondientes. La docencia presencial no superará el 40% de la carga de créditos (10 horas por crédito) distribuida en las distintas modalidades presenciales que se determinen y el resto serán actividades de trabajo personal y grupal del estudiante y de evaluación.

<p><b>Actividades Formativas de Ecología I</b>  Clases teóricas: 30 horas  Prácticas de laboratorio: 7 horas  Prácticas de informática: 3 horas  Prácticas de campo: 10 horas  Clases de problemas: 10 horas  Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas</p> <p><b>Actividades Formativas de Ecología II</b>  Clases teóricas: 30 horas  Prácticas de laboratorio: 12 horas  Prácticas de campo: 8 horas  Clases de problemas: 10 horas  Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas</p>
<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>
<p>Las Actividades a desarrollar, entre otras, serían las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clase magistral, conferencia y proyección audiovisual.</li> <li>- Ampliación de explicaciones, solución de problemas, dudas, tutorías, seminarios y discusión de las conclusiones de los grupos de trabajo.</li> <li>- Búsqueda, consulta y tratamiento de la información, elaboración de trabajos en grupo, experimentación y observación, realización de trabajos de laboratorio y/o campo, elaboración de informes y evaluación del trabajo cooperativo.</li> <li>- Trabajo individual: Búsquedas, consultas, lecturas, estudio y preparación de trabajos e informes.</li> </ul>
<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>
<p>Se empleará un sistema de Evaluación continua en cada una de las Unidades Temáticas que se basará fundamentalmente en los siguientes aspectos:</p> <p>Atención e intervenciones en las sesiones de gran grupo.  Participación y capacidad crítica en las discusiones que se planteen en las sesiones de trabajo.  Trabajos científicos, trabajos en equipo, seminarios así como la claridad en la exposición de su trabajo.  Destreza e interés demostrados en las sesiones de prácticas.  Calidad de las presentaciones e informes redactados en respuesta a las actividades: cuadernillos de cuestiones, resolución de problemas y Cuadernillos de prácticas.  Además, se evaluará mediante 2 exámenes de teoría tipo test y preguntas cortas que serían como 1/3 de la nota o menos.  Se preverá un sistema alternativo (examen final) a la evaluación continua para aquellos alumnos que no superen la asignatura en dicha modalidad.</p>
<p><b>CONTENIDOS DEL MÓDULO</b>  (Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)</p>
<p><i>Contenidos del módulo obligatorio de Ecología.</i></p> <p><b>ECOLOGÍA I</b></p> <p><b>Teoría de sistemas:</b> Introducción histórica y conceptual y principales teorías incorporadas en el marco de la Teoría Ecológica: Teoría General de Sistemas y Teoría Evolutiva. Los sistemas. Definición. Características: estructura y función. El ecosistema como un sistema.</p> <p><b>Bases metodológicas y numéricas en ecología:</b> Conceptos básicos de medida y estimación. Análisis estadístico. Estrategias de muestreo. Diseño experimental y análisis de datos. Índices de abundancia, densidad y biomasa. Métodos de censo. El uso de modelos en ecología. Definiciones y tipos de modelos. Ejemplos de modelos de</p>

ecosistemas y procesos.

**Medio físico: atmósfera, hidrosfera y litosfera:** Radiación electromagnética y espectro energético. Balance de energía de la Tierra. Variaciones temporales. La atmósfera. Circulación atmosférica a escala global. Peculiaridades locales. El clima y los biomas. Ciclo global del agua.

Balance hídrico en un ecosistema. El suelo como soporte físico. Propiedades y tipos principales de suelos. El agua en el suelo.

**Ambiente y organismos:** Heterogeneidad ambiental y formas de vida. Ajuste al medio: conformismo y regulación. La temperatura en plantas y animales. Reglas térmicas. La presión osmótica. El contenido hídrico: tipos de metabolismo en plantas. Adaptación. Plasticidad fenotípica. Aclimatación. Selección natural. Especiación.

**Abundancia y distribución de las especies:** Factores ambientales y recursos. Tipos de respuesta de los organismos. Ley del mínimo de Liebig y Ley de tolerancia de Shelford. Interacción entre factores. Óptimo fisiológico y óptimo ecológico. Factores ambientales y nicho.

**Biogeografía:** La biogeografía en la ecología. Perspectiva histórica en la distribución de las especies. Áreas de distribución. Tamaño y límites. Dispersión y extinción. Especies invasoras. Regiones biogeográficas. Implicaciones en la conservación.

**Demografía y dinámica de poblaciones:** Concepto de población. Concepto de metapoblaciones, poblaciones locales o demos. Dinámica metapoblacional. Aplicaciones en la biología de conservación. Demografía. Cohorte. Tablas de vida. Esperanza de vida. Tiempo de generación. Curvas de supervivencia. Tasa neta de reproducción, tasa intrínseca y finita de crecimiento. Dinámica de poblaciones de generaciones discretas y continuas. Crecimiento de poblaciones aisladas: modelos exponencial y logístico. Modelos estocásticos Modelos matriciales. Estrategias r y K y ciclos de vida.

**Competencia:** Tipos de competencia. Modelo de Lotka y Volterra y modelos alternativos. Propiedades dinámicas de la interacción. Exclusión competitiva. Asimetría y regulación. Mecanismos de coexistencia: desplazamiento de caracteres y segregación de nichos. Factores que promueven la coexistencia: heterogeneidad ambiental.

**Depredación: relaciones antagonistas:** Sistema depredador-presa. Modelo de Lotka y Volterra y modelos alternativos. Propiedades dinámicas de la interacción. Respuestas numéricas y funcionales. Herbivoría, parasitismo y mecanismos de defensa.

**Mutualismo y otros tipos de relaciones positivas:** Definición de mutualismo. Tipos de mutualismo. Relaciones similares: facilitación y comensalismo. Modelos. Estructura y estabilidad de redes mutualistas.

## **ECOLOGÍA II**

**Introducción. Comunidades y ecosistemas:** Los sistemas. Definición. Características: estructura y función. El ecosistema como un sistema. **Producción primaria:** Radiación electromagnética y espectro energético. Fotosíntesis y respiración. Factores limitantes de la fotosíntesis. Producción primaria bruta y neta. Destino de la producción primaria neta. Producción neta en distintos ecosistemas. Producción y energía exosomática. Factores limitantes a la producción en ecosistemas terrestres y acuáticos. Biomasa vegetal. Relación entre producción y biomasa. Biomasa, estrés y perturbación.

**Flujo de energía a través de los consumidores: estructura trófica:** Heterótrofos. Formas de alimentación: fagótrofos y osmótrofos. Producción secundaria. Eficiencias de consumo, asimilación y producción: factores que las controlan. Pirámides de biomasa. Cadenas alimentarias y redes tróficas: sistema de los herbívoros y de los sapróvoros. Regulación de los niveles tróficos (bottom-up vs top-down). Cociente producción/biomasa. Flujo de energía en la red trófica: diferencias entre ecosistemas.

**Materia orgánica muerta y descomposición:** El depósito de materia orgánica muerta o detritos. Entradas y salidas. Formas de materia orgánica muerta en ecosistemas terrestres y acuáticos. El proceso de descomposición: sucesión degradativa. Factores que controlan la descomposición. Acumulación de detritos en diferentes ecosistemas y factores que lo controlan.

**Ciclos biogeoquímicos:** Nutrientes conservativos y no conservativos. Principales procesos biológicos de transformación de C, O y H: medio acuático y terrestre. Fuentes y sumideros. Principales nutrientes limitantes de la producción de los ecosistemas: N, P, S, K y sus transformaciones metabólicas. Tipos metabólicos. Particularidades de los sistemas terrestres y acuáticos. Eutrofización.

**Ciclos biogeoquímicos globales:** Ciclos biogeoquímicos globales del C, N y P. Alteraciones. **Diversidad y biodiversidad:** Diversidad y biodiversidad: definiciones y medidas. Modelos de distribución de abundancia y diversidad de las especies: la serie logarítmica; el modelo lognormal; el modelo de MacArthur de la varilla quebrada; modelo de serie geométrica. Diversidad y función del ecosistema: Biodiversidad. Relación riqueza específica y área. La Biogeografía de islas: modelo de MacArthur y Willson. Colonización, inmigración y extinción. Aplicaciones a la biología de la conservación.

**El ecosistema en el tiempo:** Cambios temporales en el medio. Escalas de cambio. Cambios en los ecosistemas. Fluctuaciones y Ritmos. Sucesión: definición y fases. Modelos alternativos de sucesión. Regularidades observables. Regresión. Visión termodinámica. Estabilidad ecológica: definiciones, componentes y medidas.

**El ecosistema en el espacio:** Heterogeneidad espacial. Irregularidades en la distribución de especies y colectivos. Faceteado y tamaño de manchas. Índices de Heterogeneidad. Zonación, fronteras y ecotonos: análisis gradienta. Concepto de paisaje. Estructura, función y dinámica del paisaje. Estructura del paisaje y estabilidad.

**Relaciones hombre-biosfera** Ecología humana. Planificación y explotación racional de los recursos naturales. Impactos ambientales. Cambio global. Papel de la Ecología en la sociedad. Educación ambiental.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

Adquisición de los conocimientos sobre los elementos clave del desarrollo histórico del pensamiento ecológico. Familiarización con los métodos y técnicas de uso común en la disciplina.

Adquisición de un cuerpo de conocimientos básicos de la Ecología: Relaciones de los organismos con el medio. Estructura y dinámica de las poblaciones, de las interacciones entre especies y de las comunidades biológicas. Estructura y Funcionamiento de los Ecosistemas y de la Biosfera. Reconocimiento y consciencia de la idea de globalidad e interconexión que existe entre los componentes de los sistemas ecológicos.

Percepción realista sobre la acción del hombre sobre el entorno y comprensión de la necesidad y comprenda la necesidad de protección y conservación del medio ambiente.

Desarrollo de un espíritu crítico que permita valorar y tomar partido, en su caso, por diferentes explicaciones, teorías e hipótesis para un mismo fenómeno ecológico.

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

CG01: Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de estudios de la Biología que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de la Biología.

CG02: Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico o vocación de una manera profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro del área de la Biología.

CG06: Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento.

CE039: Analizar, modelar y predecir el funcionamiento de los sistemas ecológicos.

CE040: Realizar estudios ecológicos y de impacto ambiental.

CE058: Saber las técnicas de medida de la diversidad y monitorización ambiental.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Asignatura de ECOLOGÍA	ECOLOGÍA I	6	Obligatorias
Asignatura de ECOLOGÍA	ECOLOGÍA II	6	Obligatorias

**INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Fisiología Animal</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)			12
<b>Ubicación temporal:</b>	Tercer curso		
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	<i>Obligatorias</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)

Dentro del Módulo "Fisiología Animal" las actividades presenciales de cada unidad temática deberán diseñarse para desarrollarlas en varios niveles de agrupación a decidir en función de los criterios de financiación que determinen la Consejería y las Universidades. La estimación del tiempo personal dedicado a cada unidad temática deberá hacerse utilizando la experiencia adquirida en los Planes Piloto y los resultados de encuestas o análisis previos desarrollados por la Titulación o los Departamentos correspondientes. La docencia presencial no superará el 40% de la carga de créditos (10 horas por crédito) distribuida en las distintas modalidades presenciales que se determinen y el resto serán actividades de trabajo personal y grupal del estudiante y de evaluación.

#### Actividades Formativas de Fisiología Animal I

Clases teóricas: 45 horas

Prácticas de laboratorio: 3 horas

Prácticas de informática: 6 horas

Clases de problemas: 6 horas

Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

#### Actividades Formativas de Fisiología Animal II

Clases teóricas: 45 horas

Prácticas de laboratorio: 6 horas

Prácticas de informática: 6 horas

Clases de problemas: 3 horas

Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

### 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 Actividades a desarrollar, entre otras, serán las siguientes:

- Clase magistral, conferencia y proyección audiovisual.
- Ampliación de explicaciones, solución de problemas, dudas, tutorías, seminarios y discusión de las conclusiones de los grupos de trabajo.
- Búsqueda, consulta y tratamiento de la información, elaboración de trabajos en grupo, experimentación y observación, realización de trabajos de laboratorio y/o campo, elaboración de informes y evaluación del trabajo cooperativo.
- Trabajo individual: Búsquedas, consultas, lecturas, estudio y preparación de trabajos e 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)

#### Sistema de Evaluación en Fisiología Animal I

##### Evaluación mediante primera convocatoria ordinaria

Examen mixto de teoría y prácticas. El examen consistirá en 30 preguntas tipo test (5 puntos) y 5 preguntas de desarrollo o problemas sobre la teoría y las prácticas (5 puntos). Quienes superen el examen se le sumará además una bonificación de hasta 1.5 puntos por su aprovechamiento y participación en las prácticas (1 punto) y en el aula de teoría (0.5 puntos).

##### Evaluación mediante segunda convocatoria ordinaria y extraordinarias

En la segunda convocatoria ordinaria y en las extraordinarias se realizará un único ejercicio sobre el curso completo consistente en 10 preguntas sobre teoría y prácticas (normalmente 8 de teoría y 2 de prácticas por un total de 10 puntos sin otra bonificación).

#### Sistema de Evaluación en Fisiología Animal I

##### Evaluación continua de los contenidos teóricos

Su evaluación se realizará: a) Por bloques temáticos durante el desarrollo de las sesiones teóricas mediante una prueba escrita de preguntas objetivas de elección múltiple o una pregunta de desarrollo. b) Examen teórico final

de la asignatura completa, que consta de preguntas objetivas de elección múltiple, preguntas teóricas de redacción abierta y preguntas cortas.

**Evaluación continua de las sesiones de discusión y trabajo en grupo**

Se evaluarán mediante cuestiones teórico-prácticas y problemas relacionados con las mismas. Se realizarán 1 sesión de tres horas en grupos reducidos en el aula, que versarán sobre aspectos de la materia que se esté impartiendo. Se entregarán cuestiones, problemas y gráficos que trabajarán en grupos de 2 ó 3 personas y debatirán después, ante el resto del alumnado, la resolución y las implicaciones que se deriven. La evaluación se realizará sobre las mencionadas cuestiones debatidas.

**Evaluación continua de las clases prácticas de laboratorio**

Se evaluarán mediante cuestiones teórico-prácticas y problemas relacionados con las mismas. Así mismo, en las dos sesiones de laboratorio, se procederá a realizar un cuestionario previo a la realización de la práctica. A lo largo de la sesión se les entregarán cuestiones que tendrán que trabajar y, al término de la misma, se le realizarán cuestiones sobre los aspectos y materia que se impartieron en cada una de las sesiones prácticas.

**Evaluación continua de las prácticas de simulación por ordenador**

Se evaluarán mediante cuestiones teórico-prácticas y problemas relacionados con las mismas. Así mismo, la evaluación de cada una de las dos sesiones se realizará a partir de las respuestas a los cuestionarios que se entregan para cada sesión.

**Evaluación por examen final**

Caso de no superar la calificación de aprobado mediante evaluación continua (todos los supuestos anteriores), los alumnos podrán realizar un examen final (teórico-práctico) comprensivo de la asignatura. La composición de dicho examen será la siguiente: preguntas objetivas de elección múltiple, preguntas teóricas de redacción abierta y sobre las actividades prácticas.

No se tendrán en cuenta ninguna de las calificaciones obtenidas a lo largo de las actividades presenciales, esto es, ninguna nota complementaria.

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Los conocimientos adquiridos por el estudiante en este Módulo son los siguientes:

***FISIOLOGÍA ANIMAL I***

Concepto y objeto de la Fisiología: Principios fundamentales en Fisiología Animal.

Fisiología de la Neurona: Fisiología general de la célula nerviosa. Modelo eléctrico de membrana. Potencial de membrana. Ecuaciones de Nernst y de Goldman. Propiedades eléctricas pasivas de membrana. Potencial local. Constantes de tiempo y espacio. Potencial de acción. Corrientes y conductancias de membrana. Propagación del potencial de acción. Comunicación interneuronal. Concepto de sinapsis. Sinapsis eléctricas y químicas. Neurotransmisores.

Sistemas Efectores: Fisiología general de los sistemas motores. Transmisión neuromuscular. Acoplamiento excitación-contracción.

Organización Funcional del Sistema Nervioso: Organización general del Sistema Nervioso.

Sistemas Sensoriales: Fisiología general de los receptores sensoriales. Mecanorrecepción. I. Mecanorreceptores somestésicos. Mecanorrecepción. II. Propiorreceptores. Receptores de posición y aceleración; sistema vestibular. Mecanorrecepción. III. Fonorreceptores. Quimiorrecepción. Nocicepción. Termorrecepción.

Integración Sensorio-Motora: Control neural de los efectores musculares. Funciones motoras de la médula espinal. Reflejos espinales. Funciones motoras del encéfalo.

Funciones Nerviosas Complejas: Regulación de las funciones vegetativas. Sistema nervioso autónomo e hipotálamo.

Sistema Circulatorio: Hemodinámica.

Función Vascular: Circulación periférica. Circulación arterial, capilar, venosa y linfática. Control nervioso y humoral de la circulación. Regulación Cardiovascular. Corazón. Propiedades funcionales de los elementos celulares cardíacos. Ciclo cardíaco. Gasto cardíaco. Regulación de la actividad cardíaca.

Osmorregulación y regulación del pH: Compartimentos líquidos de los organismos. Intercambio de agua y solutos. Órganos osmorreguladores en vertebrados. I. Circulación renal. Filtración glomerular. Órganos osmorreguladores en vertebrados. II. Procesos de absorción y secreción tubular. Regulación del equilibrio ácido-base. Mecanismos de concentración y dilución de la orina. Mecanismos adaptativos básicos de la excreción.

**FISIOLOGÍA ANIMAL II**

Respiración: Gases en el aire y en el agua. Sistemas respiratorios. Tipos de sistemas respiratorios. Respiración en el agua. Respiración en el aire. Tipos. Ventilación. Transporte de oxígeno y de dióxido de carbono. Pigmentos respiratorios. Intercambio gaseoso sangre-tejidos.

Regulación de la Respiración: Mecánica respiratoria. Ventilación pulmonar. Intercambio gaseoso. Regulación nerviosa y humoral de la respiración.

Nutrición, Metabolismo y Relaciones Térmicas: Nutrición y metabolismo energético. Alimentos y nutrientes. Calorimetría. Regulación de la ingesta. Regulación de la temperatura. Endotermia y ectotermia.

Digestión y Absorción: El aparato digestivo. Generalidades. Estructura y función. Características del músculo liso. Sistema nervioso entérico. Cavidad bucal. Masticación, salivación y deglución. Estómago. Motilidad y secreciones. Intestino delgado y grueso. Motilidad. Secreciones pancreática y biliar. Absorción de glúcidos, prótidos y lípidos. Absorción de agua, electrolitos y vitaminas. Principios Básicos de Endocrinología: Introducción al estudio de los sistemas endocrinos. Mensajeros químicos. Mecanismos de la acción hormonal.

Regulación Endocrina del Metabolismo y del Desarrollo: Acciones endocrinas del hipotálamo. Hormonas hipotálamicas que regulan la adenohipófisis. Hormonas neurohipofisarias. Hormonas adenohipofisarias. Síntesis y secreción. Regulación de la secreción. Acciones fisiológicas. Hormonas tiroideas. Síntesis y secreción. Regulación de la secreción. Acciones fisiológicas. Regulación hormonal del calcio. Paratohormona, calcitonina y 1,25-dihidroxicolecalciferol. Síntesis y secreción. Regulación de la secreción. Acciones fisiológicas. Hormonas de la corteza adrenal. Síntesis y secreción. Regulación de la secreción. Acciones fisiológicas. Hormonas de la médula adrenal. Síntesis y secreción. Regulación de la secreción. Acciones fisiológicas. Páncreas endocrino. Insulina y glucagón. Síntesis y secreción. Regulación de la secreción. Acciones fisiológicas.

Regulación Endocrina de otros Procesos Fisiológicos: Regulación hormonal en invertebrados.

Reproducción: Hormonas sexuales. Síntesis y secreción. Regulación de la secreción. Acciones fisiológicas. Gestación, parto y lactancia.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

*1. Objetivos formativos*

- 1.1. Conocer la terminología general y básica de la Fisiología Animal.
- 1.2. Haberse aproximado a la metodología experimental que se ha ido utilizando históricamente para la obtención de los datos que va aprendiendo.
- 1.3. Conocer las líneas generales del funcionamiento de los diversos grupos zoológicos en relación con el hábitat correspondiente.
- 1.4. Comprender el funcionamiento del animal como el de un todo integrado, reforzando el papel de los sistemas de coordinación e integración.
- 1.5. Comprender algunos aspectos aplicados de los conocimientos fisiológicos, por ejemplo para la salud humana, las explotaciones ganaderas, el diseño de estrategias de protección de la fauna silvestre.
- 1.6. Haber adquirido una mayor familiarización con el método científico, fomentando la curiosidad y el espíritu crítico y de razonamiento.

*2. Objetivos de carácter metodológico*

- 2.1. El alumno, al finalizar el curso, deberá conocer el manejo de, al menos, parte de la instrumentación científica básica propia de la Fisiología.
- 2.2. Deberá ser capaz de desarrollar la aplicación del método científico a la investigación en Fisiología Animal, proponiendo un diseño experimental sencillo para la resolución de un problema concreto.
- 2.3. Deberá estar en condiciones de efectuar la búsqueda bibliográfica correspondiente tras haber aprendido a manejar las fuentes oportunas.

2.4. Deberá estar en condiciones de interpretar los resultados de un experimento en sus diversas formas de expresión (tablas, gráficas, etc.).

**COMPETENCIAS**

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

CG01: Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de estudios de la Biología que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de la Biología.

CG02: Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico o vocación de una manera profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro del área de la Biología.

CG03: Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del campo de la Biología) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica, social o ética.

CG04: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito biológico a un público tanto especializado como no especializado.

CG05: Haber realizado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG06: Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento.

CG07: Adquirir la capacidad de organización, planificación y trabajo en grupo.

CG08: Adquirir la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito científico, tanto en castellano como en lengua extranjera, de relevancia para el ejercicio profesional.

CE001: Adquirir un conocimiento adecuado de las leyes físicas que rigen los procesos biológicos.

CE002: Adquirir un conocimiento adecuado de las bases químicas de funcionamiento de los seres vivos.

CE008: Utilizar los equipos, instrumentos y técnicas básicas para la experimentación biológica en sus diferentes campos.

CE009: Ser capaz de diseñar experimentos, analizar y representar con gráficas adecuadas los datos, interpretar sus resultados y presentarlos en formato de un trabajo científico.

CE025: Conocer el funcionamiento de cada uno de los sistemas orgánicos y la integración de los mismos.

CE026: Comprender la plasticidad de los mecanismos fisiológicos como forma de adaptación de los seres vivos a cambios posibles en su ambiente.

CE027: Aplicar los conocimientos fisiológicos al campo de la sanidad, humana y animal, al control de poblaciones animales y al bienestar animal.

CE028: Realizar pruebas funcionales y determinar parámetros vitales.

CE083: Comprender los mecanismos fisiológicos básicos que explican los comportamientos.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Asignatura de FISIOLÓGÍA ANIMAL	FISIOLÓGÍA ANIMAL I	6	Obligatorias
Asignatura de FISIOLÓGÍA ANIMAL	FISIOLÓGÍA ANIMAL II	6	Obligatorias

**INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Fisiología vegetal</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)		12
<b>Ubicación temporal:</b>	Tercer curso	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	<i>Obligatorias</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)

Dentro del Módulo "Fisiología Vegetal" las actividades presenciales de cada unidad temática deberán diseñarse para desarrollarlas en varios niveles de agrupación a decidir en función de los criterios de financiación que determinen la Consejería y las Universidades. La estimación del tiempo personal dedicado a cada unidad temática deberá hacerse utilizando la experiencia adquirida en los Planes Piloto y los resultados de encuestas o análisis previos desarrollados por la Titulación o los Departamentos correspondientes. La docencia presencial no superará el 40% de la carga de créditos (10 horas por crédito) distribuida en las distintas modalidades presenciales que se determinen y el resto serán actividades de trabajo personal y grupal del estudiante y de evaluación.

**Actividades Formativas de Fisiología Vegetal I**

Clases teóricas: 41 horas  
 Exposiciones y seminarios: 2 horas  
 Prácticas de laboratorio: 15 horas  
 Exámenes: 2 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

**Actividades Formativas de Fisiología Vegetal II**

Clases teóricas: 41 horas  
 Exposiciones y seminarios: 2 horas  
 Prácticas de laboratorio: 15 horas  
 Exámenes: 2 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

**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 Actividades a desarrollar, entre otras, serán las siguientes:

- Clase magistral, conferencia y proyección audiovisual.
- Ampliación de explicaciones, solución de problemas, dudas, tutorías, seminarios y discusión de las conclusiones de los grupos de trabajo.
- Búsqueda, consulta y tratamiento de la información, elaboración de trabajos en grupo, experimentación y observación, realización de trabajos de laboratorio y/o campo, elaboración de informes y evaluación del trabajo cooperativo.
- Trabajo individual: Búsquedas, consultas, lecturas, estudio y preparación de trabajos e 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)

Sistema de evaluación propuesto para contrastar su adquisición.

El objetivo es que la evaluación cumpla una función fundamentalmente formativa y motivadora y para ello es imprescindible potenciar la retroalimentación del proceso de aprendizaje. El alumno ha de conocer sus aciertos y fallos para aprender.

A fin de alcanzar los objetivos mencionados, se propone un sistema de evaluación de:

- a) Los conocimientos teóricos adquiridos. Se les asigna un 75 % de la nota final.
- b) Las actividades prácticas de laboratorio. Se les asigna un 25 % de la nota final.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Contenidos del Módulo Fisiología Vegetal:

**FISIOLOGÍA VEGETAL I**

Introducción a la Fisiología Vegetal: Fisiología Vegetal. Introducción a las células vegetales. La pared celular. El agua y las Plantas: El agua en la célula vegetal. Potencial hídrico y sus componentes. El agua en el suelo. Absorción y transporte del agua en la planta. Transpiración. Estomas: mecanismos y regulación de la apertura y cierre. Nutrición y transporte de solutos: Absorción y transporte de nutrientes minerales. Transporte en el floema. Fotosíntesis y metabolismo: Los pigmentos fotosintéticos. Reacciones fotoquímicas. Centros de reacción. Fotosistemas. Transporte fotosintético de electrones. Fotofosforilación. Asimilación del CO<sub>2</sub> por el ciclo de Calvin. Biosíntesis de sacarosa y almidón. Fotorrespiración. Otras vías de asimilación del CO<sub>2</sub>: la vía C<sub>4</sub> y el Metabolismo Ácido de las Crasuláceas (CAM). Fotosíntesis en condiciones naturales.

**FISIOLOGÍA VEGETAL II**

Nutrición y metabolismo: Nutrición mineral. Asimilación del nitrógeno. Asimilación del sulfato. Respiración de las plantas. Metabolismo secundario. Crecimiento y desarrollo: Características de las hormonas vegetales. Auxinas: las hormonas del crecimiento. Citoquininas: reguladoras de la división celular. Giberelinas: reguladoras de la altura de las plantas. Ácido abscísico: una señal de maduración de la semilla y de anti-estrés. Etileno: la hormona gaseosa. Otras hormonas y reguladores del crecimiento. Los movimientos de las plantas: tropismos y nastias. Fotorreceptores de luz azul y ultravioleta. Fotorreceptores de luz roja: los fitocromos. Fisiología de la floración. Fisiología del estrés abiótico. Fisiología de estrés biótico.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

Las condiciones necesarias para optar a un puesto de trabajo relacionado con la Fisiología Vegetal varían dependiendo del nivel de la ocupación. No obstante, un requisito común es la demostración de cierta experiencia laboral en el manejo de las plantas, o al menos aptitudes y actitudes para adquirirla sin gran esfuerzo. Además, el moderno entorno laboral requiere profesionales con capacidad para relacionarse con la sociedad, aplicar la información recibida, comprender el concepto de los sistemas y aprovechar los avances de la tecnología. Los trabajos relacionados con la Fisiología Vegetal comprenden un conjunto de profesiones en industrias especializadas como invernaderos, viveros, centros de jardinería, parques naturales y urbanos, huertos, tiendas de diseño floral, áreas de mantenimiento, cultivos de frutas y hortalizas, mantenimiento de campos de césped, fertilizantes, herbicidas y plaguicidas, productoras y extractoras de aceite de oliva, comercio agroalimentario, etc. Y en todos los casos en la modalidad de empresario, individual o colectivo, o en la de empleado por cuenta ajena. A ello hay que añadir las nuevas áreas relacionadas con la Biotecnología Vegetal y la evaluación del impacto ambiental ante desastres naturales y obras civiles, sin olvidar la educación a diferentes niveles y la investigación y desarrollo.

El objetivo general de la Fisiología Vegetal es que el alumno conozca, de forma actualizada, qué es y cómo funciona un organismo vegetal.

Este objetivo se concreta en los siguientes aspectos:

**Objetivos conceptuales:**

Conocimiento de las características fundamentales de los seres vivos vegetales, autotrofia, fotosíntesis, absorción del agua y los nutrientes, estructura y organización, crecimiento y desarrollo, regulación de los procesos e interacción con los factores ambientales.

**Objetivos procedimentales:**

Manejo de medios técnicos y equipos básicos de laboratorio en Fisiología Vegetal, análisis de datos y resolución de problemas planteados en la experimentación con plantas. Redacción y exposición de resultados, en relación con la información bibliográfica actualizada.

**Objetivos actitudinales:**

Desarrollo de la capacidad de autoaprendizaje disposición al trabajo en equipo, capacidad de análisis y crítica de resultados experimentales.

Con estos objetivos, se pretende que el alumno adquiera unas capacidades y competencias específicas para el estudio de los vegetales. Además, dichos objetivos contribuyen a la mejora en una serie de competencias y aptitudes genéricas/transversales que el alumno ha de ir desarrollando a lo largo de su carrera, como son: capacidad de organización, trabajo en equipo, aprendizaje autónomo, resolución de problemas, capacidad de análisis y síntesis, razonamiento crítico, comunicación oral y escrita en la lengua nativa, conocimiento de una lengua extranjera, aplicaciones informáticas.

**COMPETENCIAS**

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

CG03: Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del campo de la Biología) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica, social o ética.

CG04: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito biológico a un público tanto especializado como no especializado.

CG05: Haber realizado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG06: Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento.

CG07: Adquirir la capacidad de organización, planificación y trabajo en grupo.

CG08: Adquirir la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito científico, tanto en castellano como en lengua extranjera, de relevancia para el ejercicio profesional.

CG09: Utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.

CE006: Aplicar los principios básicos del pensamiento y del método científico.

CE007: Saber obtener información de la observación de los seres vivos, de los procesos funcionales que desarrollan y de las interacciones que se establecen entre ellos.

CE018: Valorar los aspectos ambientales de los distintos grupos de organismos vivos.

CE019: Valorar los aspectos sociales de las investigaciones biológicas.

CE024: Manejar la terminología básica requerida en el aprendizaje de las distintas áreas de conocimiento de la Biología.

CE025: Conocer el funcionamiento de cada uno de los sistemas orgánicos y la integración de los mismos.

CE028: Realizar pruebas funcionales y determinar parámetros vitales.

CE029: Analizar la influencia de los factores ambientales sobre la fotosíntesis y la producción de los vegetales.

CE030: Diseñar y aplicar procesos biotecnológicos.

CE031: Controlar 'in vivo e in vitro' los procesos biológicos de las plantas.

CE032: Diagnosticar el estado hídrico y nutricional de las plantas.

CE033: Saber hacer las aplicaciones prácticas fundamentales de las hormonas vegetales para controlar la fisiología de la planta.

CE047: Realizar servicios de asesoramiento relacionados con la Biología.

CE053: Conocer el uso farmacológico e industrial de los organismos vivos o de sus componentes.

CE071: Conocer los mecanismos de la señalización celular.

CE072: Conocer la Biología del Desarrollo.

CE075: Comprender la estructura y función de los genomas vegetales. Comprender la base molecular de los procesos de desarrollo vegetal. Comprender la biología molecular de la reproducción vegetal.

CE076: Comprender a nivel molecular las respuestas de las plantas frente a diferentes tipos de estrés.

CE077: Comprender las técnicas básicas para la transformación genética de organismos vivos y generación de organismos vivos transgénicos.

CE078: Conocer los usos de la Biotecnología en la mejora de los organismos vivos.

CE091: Adquirir una base teórica sólida acerca de los procesos moleculares que rigen el funcionamiento de los seres vivos.

CE107: Conocer las características funcionales de los seres vivos que habilitan para la investigación, docencia y explotación de los mismos.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Asignatura de FISILOGÍA VEGETAL	FISILOGÍA VEGETAL I	6	Obligatorias
Asignatura de FISILOGÍA VEGETAL	FISILOGÍA VEGETAL II	6	Obligatorias

**INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Diseño y ejecución de proyectos y trabajos en Biología</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)			18
<b>Ubicación temporal:</b>	Cuarto curso		
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	Obligatorias		

**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)

Dentro del Módulo "Diseño y ejecución de proyectos y trabajos en Biología" las actividades presenciales de cada unidad temática deberán diseñarse para desarrollarlas en varios niveles de agrupación a decidir en función de los criterios de financiación que determinen la Consejería y las Universidades. La estimación del tiempo personal dedicado a cada unidad temática deberá hacerse utilizando la experiencia adquirida en los Planes Piloto y los resultados de encuestas o análisis previos desarrollados por la Titulación o los Departamentos correspondientes. La docencia presencial no superará el 40% de la carga de créditos (10 horas por crédito) distribuida en las distintas modalidades presenciales que se determinen y el resto serán actividades de trabajo personal y grupal del estudiante y de evaluación.

*Actividades Formativas de Redacción y Ejecución de Proyectos*

Clases teóricas: 20 horas

Exposiciones y seminarios: 16 horas

Prácticas de informática: 24 horas

Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Trabajo de Fin de Grado*

Las que el Tutor considere en función del trabajo específico asignado al alumno.

**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 Actividades a desarrollar, entre otras, serán las siguientes:

- Clase magistral, conferencia y proyección audiovisual.
- Ampliación de explicaciones, solución de problemas, dudas, tutorías, seminarios y discusión de las conclusiones de los grupos de trabajo.
- Búsqueda, consulta y tratamiento de la información, elaboración de trabajos en grupo, experimentación y observación, realización de trabajos de laboratorio y/o campo, elaboración de informes y evaluación del trabajo cooperativo.
- Trabajo individual: Búsquedas, consultas, lecturas, estudio y preparación de trabajos e 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)

Respecto a las competencias y conocimientos de la asignatura "Redacción y ejecución de proyectos", la metodología evaluativa fundamental consistirá en una exposición detallada de los temas del programa, simulando, cuando sea posible, casos prácticos.

Para valorar el rendimiento se usará:

1. Control de asistencia a clases teóricas y prácticas. Actitud en las mismas.
2. Examen final consistente en la resolución de temas y problemas prácticos y en el conocimiento de la legislación pertinente.
3. Actividad en empresas.
4. Evaluación de un trabajo práctico.

Respecto al sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias del Trabajo Fin de Grado:

- Realizar una presentación oral que contenga un resumen de los métodos, los resultados y las conclusiones.
- Saber responder a las preguntas y hacer aportaciones a la discusión de la presentación.
- Realizar un breve informe escrito (máximo 30 folios de texto y 2 de figuras) en forma de una publicación científica (Resumen, introducción, métodos, resultados, discusión y bibliografía).

La evaluación del Trabajo de Fin de Grado se ajustará a lo especificado en la Normativa Reguladora de Fin de Estudios de la Universidad de Sevilla y el desarrollo normativo específico para la Facultad de Biología.

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

**REDACCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS**

Nociones sobre estructura de la Administración relacionada con Proyectos y Estudios en Biología. Tipología de proyectos.  
 Nociones de legislación relacionada con Proyectos y Estudios en Biología. Legislación medioambiental.  
 Contratos con entidades privadas y públicas. Gestión administrativa.  
 Nociones de economía aplicada a Proyectos y Estudios en Biología: Cronogramas, Viabilidad y Rentabilidad.  
 Control y seguimiento de la ejecución de proyectos. Indicadores del resultado del proyecto  
 Dirección Técnica.  
 Proyectos de Investigación.  
 Evaluación de Proyectos y Estudios.  
 Implicaciones bioéticas.  
 Modelos de utilidad, patentes y marcas. El secreto industrial  
 Actividad profesional del biólogo. El profesional libre. La empresa. Normativas en el ejercicio profesional del biólogo.

**TRABAJO FIN DE GRADO**

El Trabajo de Fin de Grado se pueden plantear como un proyecto de investigación y presentar la memoria, por ejemplo, con un formato tipo I+D, incluyendo apartados tales como: antecedentes, objetivos, metodología, cronograma, presupuesto, etc. También se pueden desarrollar como un artículo de revisión, y en tal caso la memoria debería incluir la discusión crítica de la bibliografía, así como el enunciado de hipótesis, posibles líneas de investigación, etc. Cuando el Trabajo esté enfocado a la docencia u otros entornos de aplicación como Educación Ambiental (diseño de exposiciones; museística, itinerarios de la naturaleza), innovación docente, etc., puede ser conveniente la utilización de otros formatos, siempre a criterio de quien presenta el TFG, y con la asesoría, en su caso, de su Tutor. Así mismo, se podrían realizar Trabajos basados en prácticas en empresas. La memoria deberá presentarse con una estructura similar a la anterior (resumen, antecedentes, métodos, resultados, etc.), pero también aportar ideas, sugerencias, iniciativas, o una discusión acerca del planteamiento y desarrollo del trabajo realizado.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

Conocimientos básicos sobre legislación aplicada a los diferentes ámbitos de la Biología.  
 Conocimientos básicos sobre economía aplicada a Proyectos.  
 Conocimientos sobre las competencias del Biólogo.  
 Capacidad de organización y planificación.  
 Determinar la viabilidad económica de un Proyecto.  
 Capacidad para el diseño y redacción de un Proyecto en el ámbito de la Biología.  
 Capacidad de trabajar en equipo, organizar, diseñar, redactar y liderar un Proyecto.  
 Nociones sobre estructura de la Administración relacionada con Proyectos y Estudios en Biología. Tipología de proyectos.  
 Nociones de legislación relacionada con Proyectos y Estudios en Biología. Legislación medioambiental.  
 Contratos con entidades privadas y públicas. Gestión administrativa.  
 Nociones de economía aplicada a Proyectos y Estudios en Biología: Cronogramas, Viabilidad y Rentabilidad.  
 Control y seguimiento de la ejecución de proyectos. Indicadores del resultado del proyecto. Dirección Técnica.  
 Proyectos de Investigación.  
 Evaluación de Proyectos y Estudios.  
 Implicaciones bioéticas.  
 Modelos de utilidad, patentes y marcas. El secreto industrial  
 Actividad profesional del biólogo. El profesional libre. La empresa. Normativas en el ejercicio profesional del biólogo.

*Conocimientos sobre las competencias profesionales del Biólogo.*

- Poseer y comprender conocimientos.

- Aplicación del método científico.
- Aspectos socioeconómicos.
- Actitudes profesionales.
- Aplicar sus conocimientos a su trabajo.
- Capacidad de elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Capacidad de reunir e interpretar datos para emitir juicios que incluyan reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Capacidad para transmitir información, ideas, problemas, soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

*Competencias Transversales:*

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Razonamiento crítico.
- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
- Resolución de problemas.
- Aprendizaje autónomo.
- Capacidad para plantear y resolver problemas cualitativos y cuantitativos en Biología a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente y que se basen en los conocimientos y teorías disponibles.
- Capacidad para planificar, desarrollar y evaluar experimentos y utilizar en el laboratorio las técnicas e instrumentos propios de la experimentación en Biología.
- Capacidad para utilizar las matemáticas, la estadística y la informática para obtener, analizar e interpretar datos y para elaborar modelos de los sistemas y procesos biológicos.
- Capacidad para aplicar los conocimientos, conceptos y teorías biológicos a la práctica.
- Capacidad para actualizar autónoma y permanentemente los conocimientos e integrar los nuevos descubrimientos en su contexto adecuado.
- Capacidad para comprender, analizar críticamente, discutir, escribir y presentar argumentos científicos, tanto en castellano como en inglés, en cuanto que es la lengua franca de la ciencia.
- Capacidad para aplicar en la profesión y en la vida cotidiana la ética desde una perspectiva científica.

*Habilidades:*

- Adquirir la perspectiva histórica de la Biología.
- Discriminar las particularidades de la aplicación del método científico en el desarrollo pasado, presente y futuro de las disciplinas. Identificar y comprender los principales campos interdisciplinares.
- Formar criterio sobre los principales temas en debate y retos de la Biología.
- Desarrollar una ética profesional desde la perspectiva del científico y practicar el método inductivo.
- Manejar la dimensión social y económica de la disciplina y sus aplicaciones.

**COMPETENCIAS**

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

CG01: Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de estudios de la Biología que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de la Biología.

CG02: Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico o vocación de una manera profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro del área de la Biología.

CG03: Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del campo de la Biología) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica, social o ética.

CG04: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito biológico a un público tanto especializado como no especializado.

CG05: Haber realizado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG06: Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento.

CG07: Adquirir la capacidad de organización, planificación y trabajo en grupo.

CG08: Adquirir la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito científico, tanto en castellano como en lengua extranjera, de relevancia para el ejercicio profesional.

CG09: Utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.

CG10: Desarrollar la creatividad, capacidad de iniciativa, capacidad de gestión empresarial y cultura emprendedora.

CE041: Llevar a cabo la gestión, explotación y conservación de poblaciones, ecosistemas y recursos naturales.

CE042: Dirigir, redactar y ejecutar proyectos en Biología.

CE043: Tener conocimientos básicos sobre Derecho (Procedimiento Administrativo; Legislación sectorial sobre sanidad, educación, biodiversidad y patrimonio natural, montes, infraestructuras varias, pesca, evaluación medio ambiental, bioética, trabajos con organismos vivos, patentes en biotecnología, etc.).

CE044: Saber interpretar balances económicos.

CE045: Conocer, desarrollar y valorar las competencias profesionales del Biólogo.

CE046: Implantar y desarrollar sistemas de gestión relacionados con la Biología.

CE047: Realizar servicios de asesoramiento relacionados con la Biología.

T01 Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Asignatura de DISEÑO Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS Y TRABAJOS EN BIOLOGÍA	REDACCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS	6	Obligatorias
Asignatura de DISEÑO Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS Y TRABAJOS EN BIOLOGÍA	TRABAJO FIN DE GRADO	12	Obligatorias

**INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Materias optativas</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)			54
<b>Ubicación temporal:</b>	Tercer y cuarto curso		
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	<i>Optativas</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)			

Dentro del Módulo "Materias optativas" las actividades presenciales de cada unidad temática deberán diseñarse para desarrollarlas en varios niveles de agrupación a decidir en función de los criterios de financiación que determinen la Consejería y las Universidades. La estimación del tiempo personal dedicado a cada unidad temática deberá hacerse utilizando la experiencia adquirida en los Planes Piloto y los resultados de encuestas o análisis previos desarrollados por la Titulación o los Departamentos correspondientes. La docencia presencial no superará el 40% de la carga de créditos (10 horas por crédito) distribuida en las distintas modalidades presenciales que se determinen y el resto serán actividades de trabajo personal y grupal del estudiante y de evaluación.

Las asignaturas correspondientes al módulo "Materias optativas" se distribuyen en los cursos tercero y cuarto del Grado. En tercer curso, se imparten las asignaturas "Avances en Botánica" e "Inmunología" en el primer cuatrimestre, y las asignaturas "Genética Molecular" y "Microbiología Aplicada y Biotecnología" en el segundo cuatrimestre. Las restantes asignaturas se imparten en cuarto curso, correspondiendo "Biodiversidad y Conservación de Especies Animales", "Biología Celular", "Biología Molecular y Biotecnología Vegetal", "Genética Humana", "Metabolismo Secundario Vegetal y Defensa frente a Patógenos", "Microbiología Celular" y "Neurofisiología" al primer cuatrimestre y "Biología Celular del Desarrollo", "Ecología del Cambio Global", "Estructura y Biosíntesis de Macromoléculas", "Etología", "Fisiología Vegetal Ambiental", "Flora y Vegetación Mediterráneas" y "Zoología Aplicada" al segundo cuatrimestre.

*Actividades Formativas de Avances en Botánica*

Clases teóricas: 30 horas

Prácticas de laboratorio: 12 horas

Prácticas de campo: 15 horas

Exámenes: 3 horas

Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Biodiversidad y Conservación de Especies Animales*

Clases teóricas: 30 horas

Exposiciones y seminarios: 10 horas

Prácticas de laboratorio: 20 horas

Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Biología Celular*

Clases teóricas: 33 horas

Exposiciones y seminarios: 7 horas

Prácticas de laboratorio: 10 horas

Exámenes: 10 horas

Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Biología Celular del Desarrollo*

Clases teóricas: 30 horas

Exposiciones y seminarios: 9 horas

Prácticas de laboratorio: 15 horas

Exámenes: 6 horas

Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Biología Molecular y Biotecnología Vegetal*

Clases teóricas: 35 horas

Exposiciones y seminarios: 9 horas

Prácticas de laboratorio: 10 horas

Tutorías colectivas: 1 horas

Tutorías individuales: 2 horas

Exámenes: 3 horas

Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Ecología del Cambio Global*

Clases teóricas: 6 horas

Exposiciones y seminarios: 32 horas

Prácticas de informática: 4 horas  
Prácticas de campo: 14 horas  
Trabajo de Investigación: 4 horas  
Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Estructura y Biosíntesis de Macromoléculas*

Clases teóricas: 35 horas  
Exposiciones y seminarios: 9 horas  
Prácticas de laboratorio: 8 horas  
Prácticas de informática: 3 horas  
Tutorías colectivas: 1 horas  
Tutorías individuales: 2 horas  
Exámenes: 2 horas  
Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Etología*

Clases teóricas: 40 horas  
Exposiciones y seminarios: 5 horas  
Prácticas de laboratorio: 3 horas  
Prácticas de informática: 9 horas  
Prácticas en aula: 3 horas  
Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Fisiología Vegetal Ambiental*

Clases teóricas: 40 horas  
Exposiciones y seminarios: 10 horas  
Prácticas de laboratorio: 10 horas  
Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Flora y vegetación Mediterráneas*

Clases teóricas: 30 horas  
Prácticas de laboratorio: 20 horas  
Prácticas de campo: 10 horas  
Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Funcionamiento y Gestión de Ecosistemas Acuáticos*

Clases teóricas: 12 horas  
Prácticas de laboratorio: 38 horas  
Tutorías colectivas: 10 horas  
Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Genética Humana*

Clases teóricas: 50 horas  
Prácticas de laboratorio: 5 horas  
Prácticas de informática: 5 horas  
Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Genética Molecular*

Clases teóricas: 40 horas  
Exposiciones y seminarios: 8 horas  
Prácticas de laboratorio: 10 horas  
Tutorías colectivas: 2 horas  
Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Inmunología*

Clases teóricas: 32 horas  
Exposiciones y seminarios: 11 horas

Prácticas de laboratorio: 5 horas  
 Tutorías colectivas: 10 horas  
 Exámenes: 2 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Metabolismo Secundario Vegetal y Defensa frente a Patógenos*

Clases teóricas: 33 horas  
 Exposiciones y seminarios: 10 horas  
 Prácticas de laboratorio: 15 horas  
 Exámenes: 2 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Microbiología Aplicada y Biotecnología*

Clases teóricas: 40 horas  
 Exposiciones y seminarios: 3 horas  
 Prácticas: 15 horas  
 Exámenes: 2 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Microbiología Celular*

Clases teóricas: 38 horas  
 Prácticas de laboratorio: 15 horas  
 Tutorías individuales: 3 horas  
 Exámenes: 4 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Neurofisiología*

Clases teóricas: 42 horas  
 Prácticas de laboratorio: 15 horas  
 Exámenes: 3 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

*Actividades Formativas de Zoología Aplicada*

Clases teóricas: 34 horas  
 Prácticas de laboratorio: 26 horas  
 Trabajo Autónomo del Estudiante: 90 horas

**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 Actividades a desarrollar, entre otras, serían las siguientes:

- Clase magistral, conferencia y proyección audiovisual.
- Ampliación de explicaciones, solución de problemas, dudas, tutorías, seminarios y discusión de las conclusiones de los grupos de trabajo.
- Búsqueda, consulta y tratamiento de la información, elaboración de trabajos en grupo, experimentación y observación, realización de trabajos de laboratorio y/o campo, elaboración de informes y evaluación del trabajo cooperativo.
- Trabajo individual: Búsquedas, consultas, lecturas, estudio y preparación de trabajos e 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)

Dada la gran diversidad conceptual y metodológica de este Módulo, que no permite un ejercicio sintético de puesta en común, se revela como más acertado exponer los sistemas de evaluación descendiendo al nivel de asignatura, máxime teniendo en cuenta que el alumno solamente deberá elegir nueve de las diecinueve disciplinas ofertadas, por lo que la síntesis de los sistemas evaluativos del conjunto del Módulo excedería en su globalidad el conjunto del sistema a aplicar a cada currículo individual.

*Avances en Botánica.*

Para superar la asignatura tendrá que evaluarse positivamente al menos en un 50%.

Asimismo se indica el valor relativo de cada uno de los apartados.

- Evaluación de habilidades cognitivas: 50%.
- Evaluación de habilidades prácticas: 25%.
- Evaluación de trabajos y asistencia: 25%.

Para evaluar las habilidades cognitivas y prácticas se realizarán dos pruebas:

- Una prueba teórica parcial: abarcará las 5 primeras unidades.
- Una prueba teórica final: abarcará las 5 unidades restantes o la totalidad de la materia en los casos en que no se haya superado el examen parcial.

*Biodiversidad y Conservación de especies animales*

Examen de la Asignatura en su aspecto teórico y práctico: 5 puntos sobre 10.

- Valoración de los informes realizados sobre los casos prácticos: 4 puntos sobre 10.
- Valoración del informe realizado sobre la práctica de campo: 1 punto sobre 10.

*Biología Celular.*

Periódicamente se realizará un examen parcial escrito encaminado a evaluar el progreso de los estudiantes, así como el grado de consecución de los objetivos planteados. En principio, está previsto que se realice un examen una vez impartida la materia correspondiente a cada uno de los tres bloques temáticos que integran el programa (Tráfico Molecular Intracelular, Citoesqueleto, Señalización). Cada uno de los exámenes constará de dos partes:

- Resolución de un cuestionario teórico con preguntas de elección múltiple.
- Interpretación razonada de dos problemas o casos prácticos.

La calificación final incluirá, además de las notas obtenidas en los exámenes parciales, la realización de seminarios y trabajos escritos.

En general, los criterios de evaluación y calificación se ajustarán a la siguiente distribución:

- Comprensión molecular de los procesos celulares (50%).
- Desarrollo de la capacidad deductiva, capacidad de análisis y síntesis, capacidad para aplicar la teoría a la práctica, capacidad crítica (40%)
- Exposición y discusión de resultados (10%).

*Biología Celular del Desarrollo.*

La evaluación de la asignatura Biología Celular del Desarrollo se realizará sobre los contenidos teóricos y prácticos impartidos en la misma. La asistencia a las clases prácticas es obligatoria.

*Biología Molecular y Biotecnología Vegetal.*

Evaluación continuada a lo largo del curso incluyendo:

- Controles por bloques temáticos o grupos de unidades (hasta 3 por semestre).
- Realización de los ejercicios y actividades propuestos.
- Asistencia, interés y actitud del alumno en las clases teóricas y prácticas.
- Examen final (al término del semestre).

*Ecología del Cambio Global: la Transición Actual de la Biosfera.*

El sistema de evaluación propuesto es múltiple, conteniendo exámenes convencionales, con inclusión de preguntas de tipo test y preguntas de desarrollo de diferente extensión. La asistencia a clase será obligatoria, incluyéndose como elemento de evaluación, así como la actitud de los alumnos y las alumnas en las diferentes actividades del proceso conjunto de enseñanza y aprendizaje. También serán empleados en la evaluación otros elementos como: seminarios, clases prácticas y trabajos.

En los exámenes y trabajos se valorará la presentación y el correcto uso del idioma.

*Estructura y Biosíntesis de Macromoléculas.*

Evaluación continuada a lo largo del curso incluyendo:

- Exámenes o controles por bloques temáticos o grupos de unidades (hasta 3 por semestre).
- Realización de los ejercicios y actividades propuestos.
- Asistencia, interés y actitud del alumno en las clases teóricas y en las prácticas.
- Examen final (al término del semestre).

*Etología.*

Objeto de la evaluación:

- Conocimientos sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura.
- Desarrollo de las habilidades necesarias para el desempeño del trabajo científico.
- Interés y motivación.

Técnicas:

- Evaluación de contenidos teóricos: a) Durante el curso mediante la resolución y el planteamiento de cuestiones. b) Mediante una prueba escrita (examen final).
- Evaluación de contenidos prácticos: a) Durante la ejecución de las sesiones de trabajo cooperativo (discusión en grupo, aprendizaje basado en problemas, asistencia a tutorías) mediante un cuestionario-informe. b) Mediante prueba escrita (examen final).

Criterios de evaluación:

- a) Las calificaciones obtenidas en las pruebas escritas (teórica y práctica).
- b) El interés, participación y aprovechamiento en las clases teóricas y prácticas.
- c) La calificación obtenida en trabajos individuales tutelados.

- Se propone la siguiente distribución para un máximo de 100 puntos:

- Asimilación de conceptos teóricos:

Examen final + trabajo individual tutelado: hasta 75 puntos.

- Aprovechamiento de las clases prácticas de laboratorio y de modelos informáticos:

Examen final + trabajo individual tutelado: hasta 25 puntos.

El total de puntos obtenidos se adecuará al sistema de calificación internacional previamente establecido.

*Fisiología Vegetal Ambiental.*

El sistema de evaluación de las competencias, aptitudes y conocimientos se diseña como:

- a) Verificación de los conocimientos adquiridos: 50% de la calificación.
- b) Comprobación de destrezas y aptitudes prácticas: 30 % de la calificación.
- c) Actividades dirigidas tipo seminario: 20% de la calificación.

*Flora y Vegetación Mediterráneas.*

Para superar la asignatura tendrá que evaluarse positivamente al menos en un 50%.

Asimismo se indica el valor relativo de cada uno de los apartados.

- Evaluación de habilidades cognitivas: 50%
- Evaluación de habilidades prácticas: 25%
- Evaluación de trabajos y asistencia: 25%

Se realizarán tres pruebas:

- Una prueba teórica parcial: abarcará las 5 primeras unidades.
- Una prueba teórica final: abarcará las 5 unidades restantes o la totalidad de la materia en los casos en que no se haya superado el examen parcial.
- Un ejercicio práctico sobre los materiales del trabajo presentado.

*Funcionamiento y Gestión de Ecosistemas Acuáticos Continentales.*

La parte teórica es por examen final. El resto de las actividades, por evaluación continuada.

Teoría: Mediante un examen teórico que consta de 2 partes: 1) 2 preguntas largas y 10 de tipo test, de 3 horas de duración, correspondiendo la nota al 50% de la nota teórica; 2) Interpretación de datos correspondientes a una simulación en el ecosistema acuático (con el auxilio de bibliografía), de 3 horas de duración y correspondiendo al 50% de la nota. La nota conjunta de estos exámenes corresponderá al 50% de la final.

Prácticas: Será por asistencia a las prácticas de laboratorio y por presentación de un Trabajo final sobre los resultados obtenidos en las actividades prácticas. La aportación a la nota final será del 30%.

Seminarios. Los criterios de evaluación serán: profundidad en la búsqueda de información, claridad en la presentación y defensa de los resultados obtenidos. La aportación a la nota final será de un 10%.

Sesiones bibliográficas. El criterio de evaluación será el nivel de participación y discusión del estudiante. La aportación a la nota final será el 10%.

#### *Genética Humana.*

Evaluaciones parciales (20%) y examen final de teoría (40 %) y de problemas (40 %).

#### *Genética Molecular*

##### Evaluación Continua.

La asignatura consta de clases teóricas, prácticas y problemas. Además, se espera que los alumnos estén dispuestos a impartir y asistir a seminarios, ayudar en las prácticas y/o escribir ensayos.

Las actividades se dividen en básicas y complementarias. Ninguna de ellas es estrictamente o en su totalidad obligatoria para superar la asignatura.

##### Actividades Básicas:

A. Clases teóricas y exámenes (máximo 90 puntos).

El programa se distribuye en tres partes, cada uno de los cuales comprende clases teóricas y sesiones de problemas puntuables y no puntuables, y es objeto de uno o dos exámenes (4 en total). Ninguno de los cuatro exámenes se aprueba o se suspende, sino que los puntos obtenidos en cada uno de ellos se van sumando hasta que se alcanza un mínimo que da acceso al aprobado. Habrá un examen parcial por cada unidad temática con las siguientes puntuaciones:

Unidad 1 (sobre 12 puntos).

Unidad 2 (sobre 18 puntos).

Unidad 3 (sobre 30 puntos).

Unidad 4 (sobre 30 puntos).

B. Clases prácticas (máximo 30 puntos).

Serán dos, evaluadas según asistencia, comprensión e interpretación de resultados. Cada práctica será puntuada hasta un máximo de 15 puntos

C. Presentación de problemas resueltos (máximo 30 puntos).

En cada parcial se repartirá una colección de problemas puntuables. Los alumnos presentarán por escrito las soluciones que estén dispuestos a explicar en público y recibirán un punto por cada problema bien resuelto, hasta un máximo de 10 puntos por parcial.

##### Actividades complementarias:

- Participación en cursillo de entrenamiento en técnicas informacionales (máximo 5 puntos).

- Impartición de seminarios (máximo 6 puntos) y presentación de trabajos escritos (máximo 4 puntos). Cada alumno podrá realizar hasta dos de estas actividades.

- Ayudas en prácticas

- Asistencia y participación en las actividades presenciales. (máximo 5 puntos).

La nota final será la suma de los puntos acumulados en todas las actividades. Al final habrá un examen, que será oral para aquellos que hayan suspendido o que deseen mejorar su nota.

##### Calificación final, según suma total:

100 a 124 puntos, Aprobado.

125 a 139 puntos, Notable.

>139 puntos, Sobresaliente.

En el acta figurarán las notas numéricas correspondientes la transformación de los puntos obtenidos, a un baremo de 1 a 10.

##### Segunda Convocatoria

El examen de Segunda Convocatoria versará sobre todo el programa y será escrito.

#### *Inmunología*

Se propone la siguiente evaluación para un máximo de 10 puntos:

-Asimilación de conceptos teóricos: Se realizará un examen final que constará de 30 preguntas tipo test y 2 de reserva, así como dos casos prácticos a resolver o pregunta tipo ensayo con desarrollo de esquemas. La nota final

estará compuesta por la nota del examen teórico (75%) y la nota de los casos prácticos o preguntas de ensayo (25%).

Será necesario tener aprobado el examen teórico tipo test para realizar este cómputo.

- Evaluación de las clases prácticas:

Para la evaluación de las prácticas, de carácter obligatorio, se tendrá en cuenta la asistencia, la calidad del trabajo realizado durante las mismas y la participación en las discusiones generales.

- Evaluación de los trabajos en grupo:

Se realizará teniendo en cuenta la calidad del propio trabajo, su exposición y las respuestas derivadas de la discusión final. Estos trabajos aumentarán la nota final del expediente en 2 puntos, máximo, sobre el aprobado.

El total de puntos obtenidos se adecuará al sistema de calificación internacional previamente establecido.

#### *Metabolismo Secundario Vegetal y Defensa frente a Patógenos y herbívoros.*

Examen escrito sobre contenidos teóricos (40% de la puntuación).

b) Elaboración de un seminario: memoria escrita y exposición (25% de la puntuación).

c) Comentario de artículos (5% de la puntuación).

d) Prácticas: laboratorio, memoria y examen de contenidos prácticos (25% de la puntuación).

e) Proyecto de prácticas (5% de la puntuación).

\*Para poder realizar los exámenes escritos será necesario haber realizado las prácticas de laboratorio.

#### *Microbiología Aplicada y Biotecnología.*

Se utiliza un sistema de evaluación continuada, donde el resultado final viene dado por la suma de la puntuación obtenida en los siguientes apartados:

-Teoría: 80% puntuación.

Se realizará un examen final de evaluación de los contenidos teóricos. El examen contendrá preguntas de desarrollo, tipo test y análisis e interpretación de resultados. Se evaluará sobre 8 puntos, aprobándose la materia con un mínimo de 4 puntos.

-Prácticas: 20% puntuación.

Se valorará la asistencia (1 punto) y será necesario entregar un cuadernillo escrito, memoria científica corta de cada práctica (1 punto). Se aprobará la materia superando 0,75 puntos en asistencia y 0,25 puntos en el cuadernillo.

El 100% de la nota de Teoría y Prácticas será 10 puntos, aprobándose la materia con una nota mínima de 5 puntos.

Adicionalmente se sumará:

-Asistencia y cuestiones de clase: 1 punto.

Se valorará la asistencia a las clases presenciales de teoría con 0,5 puntos y la realización de cuestiones con otros 0,5 puntos.

#### *Microbiología Celular.*

Se utiliza un sistema de evaluación en el que el resultado final viene dado por la suma de la puntuación obtenida en los siguientes apartados:

Examen de Teoría: 8 puntos.

Se realizarán 2 exámenes parciales con eliminación de materia. Si no se superan, hay que realizar el examen final.

- Prácticas: 2 puntos.

Se realizará un examen práctico tras la realización de las mismas.

#### *Neurofisiología.*

Se propone la siguiente distribución para un máximo de 100 puntos:

- Asimilación de conceptos teóricos: un examen final escrito de tipo mixto; posibilidad de exámenes cortos, tipo test, al finalizar cada bloque temático; valoración de lecturas y trabajo seminario: hasta 75 puntos.

- Aprovechamiento de las clases prácticas de laboratorio y de modelos informáticos: examen y/o elaboración de memoria: hasta 25 puntos.

- El total de puntos obtenidos se adecuará al sistema de calificación internacional previamente establecido.

#### *Zoología Aplicada.*

- Examen de la Asignatura en su aspecto teórico y práctico
- Valoración del trabajo realizado en las clases prácticas y del informe presentado de estas actividades.

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**  
(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Dada la gran diversidad temática de este Módulo, que no permite un ejercicio sintético de puesta en común, se revela como más acertado exponer los contenidos descendiendo al nivel de asignatura, máxime teniendo en cuenta que el alumno solamente deberá elegir nueve de las diecinueve disciplinas ofertadas, por lo que la adición de los sistemas evaluativos del conjunto del Módulo excedería en su globalidad el conjunto de contenidos a aplicar a cada currículo individual.

*Avances en Botánica*

Introducción a la Biología de la Reproducción Vegetal. Polinización y fertilización en las angiospermas. Dinámica del transporte de polen y semillas. Sistemas sexuales o "breeding systems". Los "síndromes" reproductivos en las plantas. Introducción a la Botánica Aplicada. Botánica Agrícola. Botánica Forestal y Botánica Ornamental. Nociones de Botánica Farmacéutica e Industrial. Conservación de la Biodiversidad Vegetal.

*Biodiversidad y Conservación de Especies Animales*

Introducción a la Biodiversidad. Medios marino y continental. Especiación tipos y origen. Zoogeografía. Bioindicadores y monitorización ambiental. Medidas de la Biodiversidad. Conservación de especies y hábitats. Legislación autonómica, nacional y Europea. Biodiversidad y conservación de invertebrados en el medio marino. Biodiversidad y conservación de invertebrados en el medio dulceacuícola. Biodiversidad y conservación de invertebrados en el medio terrestre. Biodiversidad y conservación de invertebrados en Andalucía. Identificación de especies de Vertebrados. Especies crípticas. Poblaciones y metapoblaciones. Análisis de viabilidad poblacional. Comunidades. Especies clave. Introducción de especies. Biodiversidad de Vertebrados en Andalucía. Problemática.

*Biología Celular*

Tráfico intracelular. Selección y destino de proteínas. Tráfico intracelular. La ruta secretora. La ruta secretora. Fundamentos del transporte entre compartimentos. Citoesqueleto. Organización General y Propiedades. Microtúbulos. Filamentos de actina. Filamentos intermedios. Señalización, principios generales de la comunicación intercelular. Vías de señalización a partir de receptores acoplados a proteínas G. Vías de señalización a partir de receptores con actividad enzimática o acoplados a ella. Vías de señalización dependientes de proteólisis regulada.

*Biología Celular del Desarrollo*

Introducción al análisis molecular del desarrollo animal. El núcleo como centro de operaciones del desarrollo animal. Células, interacciones celulares y mecanismos de comunicación celular. Visión general del ciclo celular. Meiosis, gametogénesis y fecundación. El desarrollo de los organismos multicelulares. Tejidos especializados, células madre y renovación de tejidos. Senescencia y muerte celular. Cáncer.

*Biología Molecular y Biotecnología Vegetal*

Introducción. El material genético de los vegetales. Crecimiento y desarrollo. Percepción de la señal lumínica. Bases moleculares de la señalización hormonal. Biología molecular de la reproducción. La flor. Interacción con el medio. Plantas transgénicas. Biotecnología de plantas.

*Ecología del cambio global: la Transición Actual de la Biosfera*

El Cambio Global. Conectividad, fragmentación y cambios temporales en los paisajes. Grandes transformaciones

en los paisajes. Agricultura, ganadería y biodiversidad. Sostenibilidad, biodiversidad y huella ecológica. Ecología y paisaje en el medio urbano. Cambio Climático. Gestión de los recursos. Restauración ecológica. Ecología de la conservación.

#### *Estructura y Biosíntesis de Macromoléculas*

Estructura y estabilidad de ácidos nucleicos. Estructura y estabilidad de proteínas. Complejos macromoleculares. Biosíntesis de DNA. Biosíntesis de RNA. Regulación de la transcripción. Procesamiento, modificación y degradación del RNA. Biosíntesis de proteínas. Regulación de la traducción, plegamiento, localización y degradación de proteínas.

#### *Etología*

Introducción. Mecanismos y función del comportamiento. Mecanismos neurales del Comportamiento. Mecanismos de aprendizaje y variabilidad en el comportamiento. Organización temporal del comportamiento. Comportamientos de alimentación. Organización espacial del comportamiento. Comunicación animal. Comportamiento reproductivo. Sistemas de apareamiento. Cuidado parental. Comportamiento social.

#### *Fisiología Vegetal Ambiental*

Introducción. Modelos de fotosíntesis. Parámetros fotosintéticos. Efectos del ambiente en condiciones fisiológicas sobre la fotosíntesis. Tipos fotosintéticos y su adaptación al ambiente. Estrés hídrico. Estrés salino. Nutrición vegetal. Estrés nutricional. Estrés térmico. Estrés por radiación. Estrés de tipo antrópico.

#### *Flora y Vegetación Mediterráneas*

Introducción al estudio de la biodiversidad: divergencia evolutiva y especiación vegetal. Organización del genoma en las plantas superiores: implicación en los procesos de especiación. Hibridación y complejos agámicos en plantas superiores. La clasificación botánica: método de reconocimiento de la biodiversidad vegetal. La práctica de la Taxonomía vegetal: el uso de los nombres de las plantas. Introducción a la Geobotánica. Áreas de distribución. Patrones y procesos biogeográficos. Flora y vegetación del globo. Historia geológica de las plantas. Origen y evolución de la flora y vegetación mediterráneas.

#### *Funcionamiento y Gestión de Ecosistemas Acuáticos Continentales*

Generalidades sobre los ecosistemas acuáticos continentales. Características fisicoquímicas. Los organismos acuáticos continentales. Las bacterias acuáticas. La producción primaria en los ecosistemas acuáticos. La producción secundaria en los ecosistemas acuáticos. Aproximaciones a la ecología de los peces. La producción íctica. La organización de los ecosistemas acuáticos. El espacio como recurso ecológico en peces. Limnología aplicada. Ictiología aplicada.

#### *Genética Humana*

Introducción. Organización del genoma humano. Citogenética, cartografía de los cromosomas y anomalías cromosómicas. Inestabilidad del genoma humano. Genética del desarrollo y determinación del sexo. Identificación de genes responsables de enfermedades y otros fenotipos. Patología molecular. Genética del cáncer y envejecimiento. Enfermedades genéticas. Asesoramiento genético. Cultivos celulares y modelos animales. Más allá del Proyecto Genoma Humano. Evolución de la especie humana.

#### *Genética Molecular*

Estructura y organización del material genético. Ingeniería genética. Dinámica y plasticidad de los genomas. Expresión y regulación de los genes.

#### *Inmunología*

Introducción al estudio de la Inmunología. Estructura del sistema inmune. Reconocimiento antigénico. Procesamiento y activación linfocitaria. Mecanismos efectoros de la respuesta inmunitaria. Inmunopatología.

*Metabolismo Secundario Vegetal y Defensa frente a patógenos y herbívoros*

Introducción al metabolismo secundario de las plantas. Terpenos. Compuestos fenólicos. Alcaloides y otros compuestos con nitrógeno. Visión global de la defensa en plantas. Reconocimiento de patógenos y de herbívoros. Respuestas defensivas locales. Respuestas defensivas sistémicas.

*Microbiología Aplicada y Biotecnología*

Introducción a la Biotecnología. Biotecnología Industrial. Biotecnología de microorganismos beneficiosos para la agricultura. Biotecnología ambiental. Biotecnología aplicada a la medicina.

*Microbiología Celular*

Naturaleza de las asociaciones simbióticas de los microorganismos con la especie humana. Adhesión de los microorganismos a las superficies de hospedadores animales. Invasión de la célula animal por los microorganismos. Toxinas bacterianas. Sistemas de secreción bacterianos. Interacciones entre poblaciones microbianas y entre éstas y las plantas. Invasión de las raíces y células de la planta por microorganismos fijadores de nitrógeno. Biología Molecular de la Interacción Planta-Microorganismo.

*Neurofisiología*

Introducción a las células nerviosas. Desarrollo del sistema nervioso. Organización del sistema nervioso. Técnicas de estudio del sistema nervioso. Neurofisiología celular y molecular. Sistemas sensoriales. Sistemas motores. Sistemas reguladores. Regulación central de las funciones vegetativas. Neurofisiología cognitiva. Psicofarmacología. Desórdenes cerebrales.

*Zoología Aplicada*

Introducción a la Entomología Aplicada. Plagas de los cultivos herbáceos. Plagas de la vid y el olivar. Plagas de los frutales de hueso y pepita y de los cítricos. Plagas forestales. Métodos actuales de control de plagas. Los Nematodos Fitoparásitos. Tipos y Métodos de Control. Principales Problemas Fitonematológicos. Los Nematodos transmisores de virus. Los Nematodos de los cítricos. La Nematología de Insectos. Nematodos Parásitos y Entomopatógenos. Los Nematodos en la Depuración de las Aguas. Vertebrados: especies plaga e invasoras Marco conceptual. El proceso de expansión y sus consecuencias.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE***Avances en Botánica*

Adquisición de conceptos básicos

Capacidad de auto-aprendizaje

Habilidades para recopilar y analizar información de diferentes fuentes

Capacidad de trabajo en grupo

Habilidades de comunicación y discusión pública

Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a supuestos prácticos

Capacidad para desarrollar una actitud de respeto a la Naturaleza

Integración de los conocimientos adquiridos en el contexto de la Biología

Específicas:

Conocimientos teóricos y prácticos sobre los sistemas de reproducción en plantas y su importancia para comprender los procesos evolutivos, la Taxonomía, la Conservación de la Biodiversidad y el manejo de plantas útiles.

Capacidad para analizar el sistema de reproducción de las plantas. Capacidad para establecer hipótesis de trabajo y diseños experimentales sencillos en temas de investigación relacionados con los sistemas de reproducción en plantas

Desarrollo de procedimientos propios de la Botánica Aplicada

Conocer el origen de las plantas útiles más comunes

Diferenciar entre plantas medicinales y tóxicas  
Conocer el uso industrial de productos vegetales  
Conocer los usos populares de las plantas  
Conocimientos prácticos sobre las aplicaciones de plantas en Agricultura, Silvicultura, y Jardinería, con una dedicación especial a las plantas mediterráneas  
Conocimientos teóricos y prácticos sobre los problemas relacionados con la Conservación de las especies silvestres  
Conocimiento de la legislación básica y de los mecanismos de gestión de la flora amenazada

*Biodiversidad y Conservación de Especies Animales*

Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos y prácticos.  
Capacidad de observación, análisis y síntesis.  
Capacidad de trabajo en equipo y habilidad de comunicar.  
Adquisición de conocimientos básicos en la profesión.  
Capacidad de relacionar información de diferentes fuentes  
Habilidades elementales para la presentación de resultados de estudios y su interpretación.  
Introducción a nuevas áreas de conocimiento.  
Conocer las diferencias en la diversidad según el medio.  
Saber las técnicas de medida de la diversidad y monitorización ambiental.  
Conocer los principales grupos de animales en los distintos medios y las amenazas que sufren.  
Conocer las técnicas de conservación de especies amenazadas.

*Biología Celular.*

Competencias transversales/genéricas.  
Fluidez y propiedad en la comunicación oral y escrita.  
Conocimientos generales básicos.  
Solidez en los conocimientos básicos de la profesión.  
Compromiso personal de esfuerzo para el aprendizaje.  
Capacidad para aprender.  
Capacidad de análisis y síntesis.  
Capacidad de crítica y autocrítica.  
Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.  
Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes.  
Resolución de problemas.  
Capacidad para trabajar en equipo.  
Habilidad para trabajar de forma autónoma.  
Capacidad de organizar y planificar  
Inquietud por la calidad.  
Competencias específicas procedimentales/instrumentales (saber hacer).  
Comprensión molecular de los procesos celulares.  
Conocimiento de base de los procedimientos experimentales más comunes.  
Realizar pruebas funcionales, determinar parámetros vitales e interpretarlos.  
Diseñar modelos de procesos biológicos.  
Analizar e interpretar el comportamiento celular.  
Obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados.  
Realizar cultivos celulares y de tejidos.  
Manipular el material genético.  
Análisis crítico de la literatura científica especializada.  
Desarrollo de la capacidad deductiva.  
Exposición pública y discusión de resultados.  
Competencias específicas cognitivas (saber).  
Estructura y función de la célula eucariota.  
Estructura y función de biomoléculas.  
Regulación e integración de las funciones celulares.  
Adaptaciones celulares al medio.  
Traducción y modificación del material genético.

Los mecanismos de selección y clasificación molecular.  
Los flujos moleculares entre orgánulos y compartimentos.  
La estructura, composición y propiedades de los elementos citoesqueléticos.  
El transporte de orgánulos y moléculas a lo largo de microtúbulos y filamentos de actina.  
Las vías que regulan y determinan cambios en la red citoesquelética.  
Señalización celular.

*Biología Celular del Desarrollo.*

Competencias específicas cognitivas (saber).

1. Biología del desarrollo.
2. Replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético.
3. Señalización celular.
4. Ciclos biológicos.

Competencias específicas procedimentales/instrumentales (saber hacer).

1. Diagnósticos biológicos.
2. Identificación y análisis de material biológico y sus anomalías.
3. Realización de cultivos celulares y de tejidos.
4. Docencia de la biología.
5. Investigación básica y aplicada.

Competencias transversales/genéricas.

1. Fluidez y propiedad en la comunicación oral y escrita.
2. Compromiso personal de esfuerzo para el aprendizaje.
3. Capacidad de crítica y autocrítica.
4. Capacidad de aprender.
5. Capacidad para trabajar en equipo.
6. Capacidad de análisis y síntesis.
7. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.
8. Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes.
9. Habilidad para trabajar de forma autónoma.
10. Inquietud por la calidad

*Biología Molecular y Biotecnología Vegetal*

Transversales/genéricas:

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Comunicación oral y escrita.
3. Resolución de problemas y capacidad de aplicar conocimientos teóricos en la práctica.
4. Aprendizaje autónomo y razonamiento crítico.
5. Capacidad de interacción y trabajo en grupo.

Específicas:

1. Comprender la estructura y función de los genomas vegetales.
2. Comprender la base molecular de los procesos de desarrollo vegetal.
3. Comprender la biología molecular de la reproducción vegetal.
4. Comprender a nivel molecular las respuestas de las plantas frente a diferentes estreses.
5. Comprender las técnicas básicas para la transformación genética de plantas y generación de plantas transgénicas.
6. Conocer los usos de la biotecnología en la mejora vegetal.

7. Conocer y comprender los hitos más destacados de la manipulación genética de plantas a nivel biotecnológico.

Procedimentales/Instrumentales:

1. Introducir la metodología de la experimentación con plantas a nivel molecular. Mejorar la capacidad del uso de bibliografía especializada.
2. Incentivar la utilización de las nuevas tecnologías para el acceso a información científica.
3. Manejar las técnicas moleculares básicas para el análisis y estudio de procesos en plantas. Manejo de plantas modelo y material vegetal para análisis funcionales.

Actitudinales:

1. Tener interés por adquirir nuevos conocimientos y poseer capacidad de aprendizaje,
2. Desarrollo de actitudes críticas basadas en el conocimiento,
3. Habilidad para obtener y analizar información de diferentes fuentes ,

*Ecología del Cambio Global: La Transición Actual de la Biosfera*

Competencias, aptitudes y conocimientos que se adquieren con esta materia,

1. Los alumnos y alumnas adquirirán competencias en materia relativa a la incidencia de los diferentes cambios globales, de inducción antrópica, que operan a diferentes escalas en nuestro planeta.
2. Las aptitudes que suministra esta asignatura permitirán a los matriculados en ella conseguir interesantes capacidades que podrán aplicar a la vida profesional, relacionadas con temas actuales con gran incidencia de mercado e interés social.
3. Los conocimientos que genera la asignatura son muy variados, aplicables a escalas muy diferentes que van desde aspectos muy generales relativos a los cambios globales a otros muy detallados con gran aplicabilidad práctica.

*Estructura y Biosíntesis de Macromoléculas.*

Competencias, aptitudes y conocimientos que se adquieren con esta materia.

Transversales/genéricas:

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Comunicación oral y escrita.
3. Resolución de problemas y capacidad de aplicar conocimientos teóricos en la práctica.
4. Aprendizaje autónomo y razonamiento crítico.
5. Capacidad de interacción y trabajo en grupo.

Específicas:

Cognitivas (saber):

1. Estructura, estabilidad y función de biomoléculas.
2. Mecanismos de biosíntesis de macromoléculas y su regulación.

Procedimentales/Instrumentales (saber hacer):

1. Conocer y usar técnicas para el análisis estructural de macromoléculas biológicas.
2. Usar bases de datos para el estudio de biomoléculas.
3. Realización de modelos moleculares.

Actitudinales (ser):

1. Tener interés por adquirir nuevos conocimientos y poseer capacidad de aprendizaje.
2. Desarrollo de actitudes críticas basadas en el conocimiento.
3. Habilidad para obtener y analizar información de diferentes fuentes.

### *Etología*

Competencias transversales a adquirir y desarrollar:

#### a) Procedimentales.

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.
3. Habilidades de investigación.
4. Capacidad de aprender.
5. Capacidad de generar nuevas ideas.
6. Habilidad para trabajar de forma autónoma.
7. Capacidad de organizar y planificar.
8. Resolución de problemas.
9. Toma de decisiones.

#### b) Instrumentales.

1. Comunicación oral en la lengua nativa.
2. Comunicación escrita en la lengua nativa.
3. Conocimiento de una segunda lengua.
4. Habilidades elementales en informática.
5. Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes.

#### c) Personales.

1. Capacidad de crítica y autocrítica.
2. Trabajo en equipo.
3. Habilidad para comunicar con expertos en otros campos.
4. Habilidad para trabajar en un contexto internacional.
5. Compromiso ético.

Competencias y conocimientos específicos a adquirir y desarrollar:

1. Conocer la terminología general y básica de la Etología.
2. Identificar los mecanismos de génesis de la conducta.
3. Comprender los mecanismos fisiológicos básicos que explican los comportamientos.
4. Describir los distintos patrones y tipos de conductas básicas.
5. Comprender cómo los mecanismos ambientales operan sobre el comportamiento.
6. Aplicar los sistemas de análisis y evaluación de la conducta animal y humana.
7. Entender, en términos evolutivos, cómo se pueden seleccionar distintos comportamientos.
8. Desarrollar el sentido crítico y capacidad de análisis del trabajo científico.

Aptitudes y conocimientos de carácter metodológico:

1. Muestrear y analizar científicamente los distintos tipos de comportamiento en cualquier grupo zoológico.
2. Desarrollar la aplicación del método científico a la investigación en Etología, proponiendo un diseño experimental sencillo para la resolución de un problema concreto.
3. Conocer las fuentes bibliográficas y ser capaz de efectuar búsquedas bibliográficas relacionadas con el comportamiento animal.

5. Interpretar los resultados de un experimento en sus diversas formas de expresión (tablas, gráficas, etc.).

*Fisiología Vegetal Ambiental.*

Competencias, aptitudes y conocimientos que se adquieren con esta materia.

1. Profundización en la solidez de los conocimientos básicos de la profesión.
2. Estimulación de los procesos analíticos y sintéticos.
3. Integración de conocimientos.
4. Estimulación de la capacidad crítica y autocrítica.
5. Estimulación del trabajo en grupo y de la igualdad.
6. Potenciación de las habilidades de investigación.
7. Incremento de la capacidad de preparación, exposición pública y defensa de un trabajo.

*Flora y Vegetación Mediterráneas*

Competencias, aptitudes y conocimientos que se adquieren con esta materia.

Genéricas:

1. Adquisición de conceptos básicos.
2. Capacidad de auto-aprendizaje.
3. Habilidades para recopilar y analizar información de diferentes fuentes.
4. Capacidad de trabajo en grupo.
5. Habilidades de comunicación y discusión pública.
6. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a supuestos prácticos.
7. Capacidad para desarrollar una actitud de respeto a la Naturaleza.
8. Integración de los conocimientos adquiridos en el contexto de la Biología.

Específicas:

1. Conocimientos generales sobre las bases biológicas de la Biodiversidad vegetal.
2. Conocimientos específicos de los procesos citogenéticos y reproductivos que inciden en el fenómeno de la especiación en plantas.
3. Capacidad para utilizar correctamente los nombres de las plantas, lo que supone la base para la identificación del material experimental de cualquier disciplina.
4. Conocimiento de la importancia de la clasificación como herramienta fundamental para la determinación de la biodiversidad y su posterior conservación y utilización.
5. Conocimientos teóricos y prácticos para interpretar los procesos y patrones relacionados con la distribución de las plantas.
6. Conocimientos generales sobre la vegetación a escala planetaria.
7. Capacidad para interpretar las características específicas de la vegetación en la región mediterránea.
8. Capacidad para realizar y valorar un inventario florístico.
9. Capacidad para obtener, documentar e identificar muestras de plantas silvestres de la flora mediterránea con una eficacia mínima del 90% en la categoría de familia, 75 % en la categoría de género y 33% en la categoría de especie, sobre muestras tomadas al azar.
10. Conocimiento de visu de la flora silvestre de Andalucía occidental con una eficacia mínimo del 60% en la categoría de familia, 40% en la categoría de género y 20% en la categoría de especie, sobre muestras tomadas al azar.

*Funcionamiento y Gestión de Ecosistemas Acuáticos Continentales.*

Formación en los conocimientos básicos y aplicados de la Ecología acuática.

1. Capacidad de análisis y síntesis ecológica.
2. Incorporación a las técnicas de investigación en Ecología.
3. Adquisición de los conocimientos y de las técnicas básicas para el estudio de los ecosistemas acuáticos, desde el diseño del muestreo hasta la interpretación final de su funcionamiento, pasando por la

metodología para obtener los datos necesarios.

4. Herramientas para la gestión de ecosistemas acuáticos.
5. Capacitación en el uso y manejo de las técnicas de Ecología Animal.
6. Familiarización con las técnicas de manejo y gestión de poblaciones de animales silvestres.

Específicas.

1. Manejo de Modelos matemáticos.
2. Manejo de modelos conceptuales en Ecología.
3. Conocimiento de técnicas para el estudio de los estilos de vida en animales.
4. Integración de las aportaciones históricas de la Limnología y la Ictiología a la Teoría Ecológica.
5. Familiarización con fuentes bibliográficas.
6. Uso de programas informáticos para el análisis de la información.

*Genética Humana.*

Competencias, aptitudes y conocimientos que se adquieren con esta materia:

1. Conocimiento del genoma humano.
2. Análisis genético mendeliano y extensiones.
3. Análisis de ligamiento genético, recombinación y elaboración de mapas genéticos.
4. Epigenética.
5. Mecanismos de expresión génica y su regulación.
6. Mutaciones y potencial patogénico.
7. Genómica.
8. Patología Molecular
9. Genética de poblaciones.
10. Genética evolutiva.

Competencias Genéricas o Transversales:

1. Espíritu crítico en la línea del método científico.
2. Capacidad de autoaprendizaje.
3. Capacidad de análisis y síntesis.
4. Soltura en la obtención y análisis de información de distintas fuentes (libros, revistas, internet)
5. Solidez en los conocimientos básicos de la Genética

Competencias Específicas:

1. Conceptos básicos y procedimientos propios de la Genética.
2. Técnicas de análisis genético (tanto clásicas como moleculares).
3. Capacidad de resolución de problemas genéticos.
4. Capacidad de análisis, interpretación, valoración, discusión y comunicación de los datos procedentes de los experimentos genéticos.
5. Experiencia en la aplicación de métodos estadísticos en el análisis de datos genéticos.
6. Introducción a la utilización de los recursos informáticos para el estudio del genoma humano.
7. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales, como el diagnóstico genético, la predicción de riesgo empírico y el asesoramiento genético a las familias y la investigación biomédica.
8. Valoración de los aspectos sociales de la investigación en Genética.

*Genética Molecular.*

Competencias, aptitudes y conocimientos que se adquieren con esta materia:

Unidades de competencia específica.

Competencia 1. Adquisición de una base teórica sólida acerca de los procesos moleculares que rigen el funcionamiento de los seres vivos. La asignatura contará con un temario que organice los conocimientos teóricos que se deban adquirir en bloques (ver programa). En el aula se introducirá cada uno de los temas, se

proporcionará la bibliografía correspondiente y otro material didáctico, se presentarán problemas para que sean resueltos autónomamente por los alumnos y se propondrán temas para que sean desarrollados por los alumnos en grupos de uno o dos de ellos.

Competencia 2. Familiaridad con los métodos científicos por los que se ha llegado a estos conocimientos, y

Competencia 3. Entender la base de las técnicas empleadas en un laboratorio de Biología molecular, así como la base para el ejercicio de la mejora genética de microorganismos, animales y plantas. Tanto en el aula como en los laboratorios, se establecerá la relación entre los conocimientos que se tienen de un tema determinado, con la forma práctica en que éstos se adquirieron. Adicionalmente se establecerá cómo de los conocimientos teóricos se derivan nuevas técnicas.

Competencia 4. Manejo de las técnicas básicas de un laboratorio de Biología molecular y conocimiento de los elementos básicos de un laboratorio de estas características. En el laboratorio, se practicarán algunas de las técnicas más significativas e ilustrativas de esta actividad científica. Las unidades de esta competencia son:

1. Conocimiento del fundamento de cada técnica y sus limitaciones.
2. Determinación del material necesario para llevarlas a cabo.
3. Manejo de los aparatos necesarios para el desarrollo de la técnica o identificar la forma de adquirir las habilidades oportunas.
4. Redacción del protocolo detallado a seguir.
5. Recopilación sistemática de los resultados obtenidos y deducción de las conclusiones que de ellos deriven.
6. Establecimiento de la oportunidad de repetir los experimentos para que los resultados resulten significativos.

Competencia 5. Elección de la técnica adecuada para resolver los problemas que se puedan plantear en los distintos ámbitos del ejercicio de la profesión. Se propondrán problemas basados en artículos científicos reales de modo que se recree las actividades de planteamiento, realización e interpretación de resultados de los experimentos

Competencia 6. Evaluar la validez de informes y resultados obtenidos con las técnicas genéticas.

Competencia 7. Conocimiento de las fuentes bibliográficas de las que emanan los conocimientos en este ámbito, manejarlas con soltura y ser capaz de, ante un problema concreto, establecer el grado de conocimiento del mismo y de las posibles vías para su resolución, y

Competencia 8. Redacción en la forma adecuada de un informe científico dónde se recojan tanto las bases, cómo la metodología a seguir, los resultados que se obtengan y una discusión de los mismos a la vista de los conocimientos previos. Se propondrán temas para seminarios y trabajos escritos que los alumnos elaborarán y presentarán en sesiones públicas y que serán evaluados en conjunto por el profesor y los alumnos presentes en la discusión.

Competencias transversales:

1. Espíritu crítico en la línea del método científico.
2. Capacidad de autoaprendizaje.
3. Capacidad de trabajo en grupo.
4. Habilidades de comunicación y discusión pública.
5. Valoración de los aspectos sociales de la investigación en Genética

### *Inmunología.*

Competencias Instrumentales:

1. -Capacidad de análisis y síntesis.
2. -Capacidad de organizar y planificar trabajos y proyectos de Inmunología.
3. -Conocimientos generales básicos y lenguaje especial de Inmunología.
4. -Capacidad de comunicación oral y escrita en lengua propia.
5. -Conocimiento de una segunda lengua (inglés).
6. -Habilidades básicas en el manejo de ordenadores.
7. -Habilidades de gestión de información y métodos estadísticos de análisis.
8. -Resolución de problemas en relación con la Inmunología.
9. -Toma de decisiones.

Competencias Interpersonales:

1. -Capacidad crítica y autocrítica.
2. -Trabajo en equipo.
3. -Habilidades interpersonales.
4. -Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinario.
5. -Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
6. -Apreciación de la diversidad y multiculturalidad.
7. -Habilidad de trabajar en un contexto internacional.
8. -Compromiso ético.

Competencias Sistemáticas:

1. -Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
2. -Habilidades de investigación en Inmunología.
3. -Capacidad de aprender.
4. -Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
5. -Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).
6. -Liderazgo.
7. -Habilidad para trabajar de forma autónoma.
8. -Iniciativa y espíritu emprendedor.
9. -Preocupación por la calidad.
10. -Motivación de logro.

Competencias específicas:

1. Conocer la generación de la diversidad de los receptores del sistema inmune adaptativo.
2. Conocer la estructura y los mecanismos que participan en la respuesta inmunitaria innata.
3. Conocer los mecanismos de acción del sistema inmunitario y la integración de los mismos como garantía en la defensa de los organismos frente a las agresiones externas.

*Metabolismo Secundario Vegetal y Defensa Frente a Patógenos y Herbívoros.*

Competencias, aptitudes y conocimientos que se adquieren con esta materia:

1. Competencias genéricas.
2. Organización del tiempo.
3. Comunicación interpersonal.
4. Competencias específicas.
5. Estimulación de los procesos de análisis y síntesis.
6. Fomento de la capacidad de comunicación.

Objetivos:

- Objetivos relacionados con los contenidos de la materia.
  - Integrar los metabolitos secundarios en un grupo funcional.
  - Reconocer las principales familias bioquímicas de metabolitos secundarios y las rutas metabólicas implicadas en su síntesis.
  - Comprender los principales mecanismos de reconocimiento y respuesta de las plantas frente a patógenos y herbívoros.
- Objetivos relacionados con las herramientas de aprendizaje y/o de formación. Realizar un trabajo de investigación y presentarlo oralmente y en forma de memoria científica. Elaborar un proyecto de una experiencia de laboratorio y analizar su interés y viabilidad.
- Objetivos vinculados a valores o actitudes. Desarrollar la capacidad de análisis y de síntesis. Desarrollar la capacidad de organización y planificación

**Conocimientos.**

1. Definir la Biotecnología y conocer su desarrollo histórico.
2. Conocer las herramientas básicas y el material biológico empleados en Biotecnología.
3. Conocer el proceso biotecnológico y sus etapas.
4. Desarrollar procesos biotecnológicos.
5. Asimilar el papel de los microorganismos en la naturaleza.
6. Aplicar las técnicas microbiológicas tradicionales para el aislamiento y purificación de microorganismos.
7. Profundizar en los procesos biotecnológicos con microorganismos.
8. Reflexionar sobre los problemas medioambientales y conocer las soluciones biotecnológicas.
9. Aplicar técnicas moleculares al diagnóstico.
10. Asimilar el proceso científico que sustenta la Biotecnología dirigida al diagnóstico y la terapia en el entorno de la salud

**Competencias Genéricas o Transversales.**

1. Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
2. Capacidad de análisis y de síntesis.
3. Creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor.
4. Compromiso social y medioambiental.
5. Fluidez y propiedad en la comunicación científica oral y escrita.
6. Destreza en la búsqueda de información científica, gestionarla, analizarla, interpretarla y evaluarla.
7. Habilidad para trabajar y liderar equipos multidisciplinares.
8. Desarrollo de la necesidad de autoevaluación, de actualizar el conocimiento y de la mejora personal.
9. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.

**Competencias Específicas:**

1. Formación teórica en el uso de las herramientas básicas y el material biológico importantes en Biotecnología.
2. Formación teórica en procesos biotecnológicos con microorganismos, diagnóstico terapia génica y terapia celular.
3. Formación práctica en técnicas microbiológicas y de biología molecular básicas aplicadas a la Biotecnología.
4. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica de cualquier actividad biotecnológica.
5. Competencia técnica y científica en la resolución de problemas relacionados con la Biotecnología.
6. Comprensión de los problemas sociales y éticos de la Biotecnología.
7. Resolución mediante Biotecnología de los problemas medioambientales.
8. Demostrar conocimiento de la literatura científica y técnica en Biotecnología
9. Experiencia para realizar actividad profesional en empresas del sector biotecnológico.
10. Demostrar capacidad de comunicación oral y escrita para presentar los resultados frente a colegas, gestores y revisores.

***Microbiología Celular.***

Competencias, aptitudes y conocimientos que se adquieren con esta materia.

**Conocimientos.**

1. Conocer como el mundo microbiano ha establecido a lo largo de la evolución una estrecha relación con el cuerpo humano, y los diferentes tipos de relación.
2. Conocer cuáles son los factores que condicionan la microbiota normal del hombre
3. Conocer cuáles son los requisitos que deben cumplir los microorganismos para formar parte de la microbiota humana.
4. Conocer la distribución y la diversidad de microorganismos que forman la microbiota normal.
5. Conocer cuáles son los mecanismos de adhesión de los microorganismos a las superficies humanas.

6. Conocer los diferentes mecanismos por los que los microorganismos invaden las células animales y las consecuencias de la invasión.
7. Conocer los diferentes mecanismos por los que los patógenos causan daño al hospedador.
8. Conocer la base molecular de la acción de las toxinas de los principales patógenos.
9. Conocer los principales microorganismos fitopatógenos y las alteraciones fisiológicas que provocan en las plantas.
10. Conocer la base celular y molecular de la simbiosis entre bacterias fijadoras de nitrógeno y las plantas.

Competencias Genéricas o Transversales.

1. Conocimientos generales básicos.
2. Capacidad de análisis y síntesis.
3. Habilidades en técnicas de experimentación.
4. Fomentar el autoaprendizaje y el trabajo en grupo.
5. Capacidad crítica y autocrítica.
6. Contribuir a la formación general como futuro profesional de la Biología.
7. Habilidad en la búsqueda de información científica y la valoración crítica de la misma.
8. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.
9. Conocer los aspectos sociales de esta ciencia.
10. Fluidez y propiedad en la comunicación oral y escrita.

Competencias Específicas.

1. Formación en el estudio de microorganismos que interactúan con animales y plantas.
2. Resolución de problemas en Microbiología Celular.
3. Elaboración de medios de cultivo para el aislamiento de microorganismos de la microbiota normal de la especie humana.
4. Manejo de microorganismos de la microbiota normal de la especie humana.
5. Identificación de microorganismos de la microbiota normal de la especie humana mediante técnicas bioquímicas.
6. Aprendizaje de técnicas de estudio de interacción proteína-proteína.
7. Manejo de microorganismos de la rizosfera.
8. Observación de nódulos y determinación de actividad nitrogenasa de nódulos de leguminosas mediante cromatografía.
9. Aprendizaje de técnicas de Biología Molecular empleadas en el estudio de la interacción planta-bacteria.

*Neurofisiología.*

Competencias, aptitudes y conocimientos que se adquieren con esta materia.

1. Objetivos formativos:

1. Conocer la terminología general y básica de la Neurofisiología
2. Aproximarse a la metodología experimental que se ha ido utilizando históricamente para la obtención de los datos que va aprendiendo
3. Desarrollar capacidad de aprender, de análisis y síntesis.
4. Adquirir habilidades de investigación y para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes.
5. Desarrollar capacidad crítica y autocrítica para aplicar la teoría a la práctica de un laboratorio
6. Adquirir compromiso ético en el desarrollo de la investigación con animales

2. Objetivos de carácter metodológico.

1. Utilizar instrumentos de medida de variables fisiológicas.
2. Manipular organismos para la determinación de variables fisiológicas en condiciones de laboratorio.
3. Elaborar preparaciones fisiológicas en que aplicar los conceptos de ensayo, variable dependiente, variable independiente, modelo y contraste.
4. Utilizar modelos informáticos y programas de simulación para reducir la experimentación animal.

6. Generar gráficos a partir de la experimentación.

*Zoología Aplicada.*

Competencias, aptitudes y conocimientos que se adquieren con esta materia.

Competencias:

1. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos y prácticos.
2. Capacidad de observación, análisis y síntesis.
3. Capacidad de trabajo en equipo y habilidad de comunicar.
4. Adquisición de conocimientos básicos en la profesión.
5. Capacidad de relacionar información de diferentes fuentes.
6. Habilidades elementales para la presentación de resultados de estudios y su interpretación.
7. Introducción a nuevas áreas de conocimiento.

Conocimientos

1. Principales problemas entomológicos y nematológicos en plantas.
2. Identificación de síntomas y daños.
3. Reconocimiento de especies invasoras.
4. Comprensión de las consecuencias de las invasiones animales.
5. Biología de plagas y enfermedades.
6. Control de plagas y enfermedades.
7. Manejo Integrado.
8. Principales agentes de control biológico. Estado actual y perspectivas de futuro.
9. Manejo de técnicas de campo y laboratorio.
10. Ensayos básicos.

### COMPETENCIAS

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

CG01: Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de estudios de la Biología que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de la Biología.

CG02: Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico o vocación de una manera profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro del área de la Biología.

CG03: Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del campo de la Biología) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica, social o ética.

CG04: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito biológico a un público tanto especializado como no especializado.

CG05: Haber realizado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG06: Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento.

CG07: Adquirir la capacidad de organización, planificación y trabajo en grupo.

CG08: Adquirir la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito científico, tanto en castellano como en lengua extranjera, de relevancia para el ejercicio profesional.

CG09: Utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.

CG10: Desarrollar la creatividad, capacidad de iniciativa, capacidad de gestión empresarial y cultura emprendedora.

CE001: Adquirir un conocimiento adecuado de las leyes físicas que rigen los procesos biológicos.

CE002: Adquirir un conocimiento adecuado de las bases químicas de funcionamiento de los seres vivos.

CE003: Aplicar los procesos y modelos matemáticos necesarios para describir los principios organizativos, en el modo de funcionamiento y las interacciones de los sistemas biológicos.

CE004: Aprender a planificar e interpretar los resultados de los análisis experimentales desde el punto de vista de la significación estadística.

CE005: Aprender el manejo de las bases de datos y de los programas informáticos que pueden emplearse en el ámbito de las Ciencias de la vida

CE006: Aplicar los principios básicos del pensamiento y del método científico.

CE007: Saber obtener información de la observación de los seres vivos, de los procesos funcionales que desarrollan y de las interacciones que se establecen entre ellos.

CE008: Utilizar los equipos, instrumentos y técnicas básicas para la experimentación biológica en sus diferentes campos.

CE009: Ser capaz de diseñar experimentos, analizar y representar con gráficas adecuadas los datos, interpretar sus resultados y presentarlos en formato de un trabajo científico.

CE010: Analizar críticamente trabajos científicos y familiarizarse con su estructura.

CE011: Aplicar protocolos y normativas propios del campo de la experimentación científica.

CE012: Realizar diagnósticos biológicos.

CE013: Identificar y analizar material biológico y sus anomalías.

CE014: Realizar cultivos celulares y de tejidos.

CE015: Aislar, analizar e identificar biomoléculas.

CE016: Evaluar actividades metabólicas.

CE017: Conocer los principios de la determinación y clasificación de los seres vivos.

CE018: Valorar los aspectos ambientales de los distintos grupos de organismos vivos.

CE019: Valorar los aspectos sociales de las investigaciones biológicas.

CE021: Identificar y utilizar especies bioindicadoras.

CE022: Localizar, obtener, identificar, manejar, conservar y observar especímenes.

CE023: Analizar e interpretar el comportamiento animal.

CE024: Manejar la terminología básica requerida en el aprendizaje de las distintas áreas de conocimiento de la Biología.

CE025: Conocer el funcionamiento de cada uno de los sistemas orgánicos y la integración de los mismos.

CE026: Comprender la plasticidad de los mecanismos fisiológicos como forma de adaptación de los seres vivos a cambios posibles en su ambiente.

CE027: Aplicar los conocimientos fisiológicos al campo de la sanidad, humana y animal, al control de poblaciones animales y al bienestar animal.

CE028: Realizar pruebas funcionales y determinar parámetros vitales.

CE029: Analizar la influencia de los factores ambientales sobre la fotosíntesis y la producción de los vegetales.

CE030: Diseñar y aplicar procesos biotecnológicos.

CE031: Controlar 'in vivo e in vitro' los procesos biológicos de las plantas.

CE032: Diagnosticar el estado hídrico y nutricional de las plantas.

CE033: Saber hacer las aplicaciones prácticas fundamentales de las hormonas vegetales para controlar la fisiología de la planta.

CE034: Poder aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales en Biología, Biotecnología o Investigación en el Campo de las Ciencias de la Vida.

CE035: Identificar y determinar microorganismos mediante técnicas bioquímicas.

CE036: Cultivar poblaciones bacterianas y ejercer el control de la mismas.

CE037: Conocer el mecanismo de transferencia del material genético.

CE038: Conocer los mecanismos de interacción de los fagos con las bacterias.

CE040: Realizar estudios ecológicos y de impacto ambiental.

CE041: Llevar a cabo la gestión, explotación y conservación de poblaciones, ecosistemas y recursos naturales.

CE045: Conocer, desarrollar y valorar las competencias profesionales del Biólogo.

CE047: Realizar servicios de asesoramiento relacionados con la Biología.

CE049: Lograr la capacidad para analizar el sistema de reproducción de las plantas.

CE050: Lograr la capacidad para establecer hipótesis de trabajo y diseños experimentales sencillos en temas de investigación relacionados con los sistemas de reproducción en plantas.

CE051: Conocer el origen de las plantas útiles más comunes.

CE052: Desarrollar procedimientos propios de las Ciencias de la Vida.

CE053: Conocer el uso farmacológico e industrial de los organismos vivos o de sus componentes.

CE054: Conocer los usos populares de las plantas.

CE055: Adquirir conocimientos prácticos sobre las aplicaciones de plantas en Agricultura, Silvicultura y Jardinería, con una dedicación especial a las plantas mediterráneas.

CE056: Adquirir conocimientos teóricos y prácticos sobre los problemas relacionados con la conservación de las especies silvestres.

- CE057: Conocer las diferencias en la diversidad según el medio.
- CE058: Saber las técnicas de medida de la diversidad y monitorización ambiental.
- CE060: Conocer las técnicas de conservación de especies amenazadas.
- CE061: Conocer la estructura y función de la célula eucariota.
- CE062: Conocer la estructura, estabilidad y función de biomoléculas.
- CE063: Saber la regulación e integración de las funciones celulares.
- CE064: Conocer las adaptaciones celulares al medio.
- CE065: Conocer la replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético.
- CE066: Conocer los mecanismos de selección y clasificación molecular.
- CE067: Conocer los flujos moleculares entre orgánulos y compartimentos.
- CE068: Conocer la estructura, composición y propiedades de los elementos citoesqueléticos.
- CE069: Conocer el transporte de orgánulos y moléculas a lo largo de microtúbulos y filamentos de actina.
- CE070: Conocer las vías que regulan y determinan cambios en la red citoesquelética.
- CE071: Conocer los mecanismos de la señalización celular.
- CE072: Conocer la Biología del Desarrollo.
- CE073: Conocer la regulación y el control de los ciclos biológicos.
- CE074: Analizar la biología celular y molecular del cáncer.
- CE075: Comprender la estructura y función de los genomas vegetales. Comprender la base molecular de los procesos de desarrollo vegetal. Comprender la biología molecular de la reproducción vegetal.
- CE076: Comprender a nivel molecular las respuestas de las plantas frente a diferentes tipos de estrés.
- CE077: Comprender las técnicas básicas para la transformación genética de organismos vivos y generación de organismos vivos transgénicos.
- CE078: Conocer los usos de la Biotecnología en la mejora de los organismos vivos.
- CE079: Analizar los diferentes cambios globales, de inducción antrópica, que operan a diferentes escalas en nuestro planeta.
- CE080: Saber los mecanismos de biosíntesis de macromoléculas y su regulación.
- CE081: Conocer y usar técnicas para el análisis estructural de macromoléculas biológicas.
- CE082: Identificar los mecanismos de génesis de la conducta.
- CE083: Comprender los mecanismos fisiológicos básicos que explican los comportamientos.
- CE084: Describir los distintos patrones y tipos de conductas básicas.
- CE085: Entender, en términos evolutivos, cómo se pueden seleccionar distintos comportamientos.

- CE086: Conocer las bases biológicas de la Biodiversidad vegetal.
- CE087: Conocer los procesos citogenéticos y reproductivos que inciden en el fenómeno de la especiación en plantas.
- CE088: Saber interpretar las características específicas de la vegetación en la región mediterránea.
- CE089: Saber realizar y valorar un inventario florístico.
- CE090: Conocer la metodología y las técnicas básicas para el estudio de los ecosistemas acuáticos, el diseño del muestreo y la interpretación final de su funcionamiento.
- CE091: Adquirir una base teórica sólida acerca de los procesos moleculares que rigen el funcionamiento de los seres vivos.
- CE092: Aplicar la teoría a la práctica de cualquier actividad biotecnológica.
- CE093: Identificar y manejar microorganismos de la microbiota normal de cualquier ecosistema incluida la especie humana mediante técnicas moleculares, celulares y microbiológicas.
- CE094: Comprender las bases moleculares, celulares, bioquímicas y ecológicas de la interacción planta-planta, planta-microorganismo y planta-herbívoro, mediada por metabolitos vegetales.
- CE095: Conocer la generación de la diversidad de los receptores del sistema inmune adaptativo.
- CE096: Conocer la estructura, función y usos de los anticuerpos como herramientas en técnicas de laboratorio, diagnósticas y terapéuticas.
- CE097: Resolver problemas en Microbiología.
- CE098: Observar y manejar microorganismos 'in vitro' y en condiciones naturales.
- CE099: Elaborar medios de cultivo.
- CE100: Interpretar los procesos y patrones relacionados con la distribución de los seres vivos.
- CE101: Aplicar en la práctica el Código Internacional de Nomenclatura Biológica.
- CE102: Conocer 'de visu' una muestra representativa de la flora silvestre mediterránea.
- CE103: Conocer las teorías sobre el origen y evolución de los seres vivos y los principales eventos de su historia evolutiva a escala geológica.
- CE104: Conocer la organización morfofuncional y génesis de los diferentes tejidos biológicos e integración de los mismos en la constitución de los órganos.
- CE105: Profundizar en el conocimiento de bioenergética y de las rutas centrales del metabolismo energético.
- CE106 Profundizar en el conocimiento práctico de técnicas de estudio de interacción proteína-proteína en la relación célula animal-patógeno.
- CE107: Conocer las características funcionales de los seres vivos que habilitan para la investigación, docencia y explotación de los mismos.
- CE108: Conocer la estructura y los mecanismos que participan en la respuesta inmunitaria innata.
- CE109: Conocer los mecanismos de acción del sistema inmunitario y la integración de los mismos como garantía

en la defensa de los organismos frente a las agresiones externas.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

<b>MATERIA</b>	<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter</b>
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	AVANCES EN BOTÁNICA	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES ANIMALES	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	BIOLOGÍA CELULAR	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	BIOLOGÍA CELULAR DEL DESARROLLO	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	BIOLOGÍA MOLECULAR Y BIOTECNOLOGÍA VEGETAL	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	ECOLOGÍA DEL CAMBIO GLOBAL: TRANSICIÓN ACTUAL DE LA BIOSFERA	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	ESTRUCTURA Y BIOSÍNTESIS DE MACROMOLÉCULAS	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	ETOLOGÍA	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	FISIOLOGÍA VEGETAL AMBIENTAL	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	FLORA Y VEGETACIÓN MEDITERRÁNEAS	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	FUNCIONAMIENTO Y GESTIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	GENÉTICA HUMANA	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	GENÉTICA MOLECULAR	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	INMUNOLOGÍA	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	METABOLISMO SECUNDARIO VEGETAL Y DEFENSA FRENTE A PATÓGENOS Y HERBÍVOROS	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	MICROBIOLOGÍA APLICADA Y BIOTECNOLOGÍA	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	MICROBIOLOGÍA CELULAR	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	NEUROFISIOLOGÍA	6	Optativas
Asignatura de MATERIAS OPTATIVAS	ZOOLOGÍA APLICADA	6	Optativas

## 6.- PERSONAL ACADÉMICO

### 6.1.- PROFESORADO

Su análisis, estructura docente, área y categoría, así como su experiencia docente e investigadora, según instrucciones recibidas por la Universidad de Sevilla, se hallan descritos en un documento al final de esta Memoria/Solicitud.

#### **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://sacu.us.es/sacu-discapacidad>

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

El Personal de Administración y Servicios que forma parte de la Facultad de Biología se resume del siguiente modo:

- 2 Técnicos Auxiliares de Servicios de Conserjería
- 11 Escala Administrativa
- 3 Escala Auxiliar Administrativa
- 3 Titulados de Grado Medio (Apoyo a la Docencia y a la Investigación)
- 2 Técnicos Especialistas de Laboratorio
- 1 Técnico Especialista de Laboratorio (Informática)
- 4 Técnicos Auxiliares de Laboratorio
- 1 Técnico Auxiliar de Laboratorio (Informática)
- 1 Técnico Especialista de Administración
- 2 Coordinadores de Servicios de Conserjería
- 2 Escala de Gestión
- 7 Encargados de Equipo

**- 7 Técnicos Especialistas de Medios Audiovisuales (Conserjería)**

Dado que, tanto el profesorado como el personal de administración y servicios relacionado es el que desarrolla actualmente las tareas docentes, investigadoras, de gestión, administración y servicios en la actual Licenciatura en Biología, no resulta aventurado suponer que se adecúa a las necesidades de la nueva Titulación de Grado en Biología, máxime teniendo en cuenta que implica a las mismas Áreas de Conocimiento y contiene similares materias y asignaturas, compartiendo la mayor parte de los objetivos y pretendiendo lograr parecidas competencias y que las labores de apoyo y administrativas son idénticas. Además, hay que tener en cuenta la existencia de otro personal docente e investigador y auxiliar compuesto por los numerosos becarios adscritos a los Departamentos que colabora, dentro de su marco legal, con las estas tareas y la posibilidad de refuerzos puntuales del personal de administración y servicios ofrecida por Recursos Humanos de la Universidad de Sevilla en momentos de mayor necesidad.

**7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS****7.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES****Justificación**

Justificación de que los medios materiales y servicios clave disponibles (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, biblioteca y salas de lectura, nuevas tecnologías, etc.) son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.

La dotación de recursos materiales y servicios de la Facultad de Biología se distribuye en dos edificios, el Edificio Verde y el Edificio Rojo, dotados de conexiones a red y con espacio wifi.

El Edificio Verde presenta la siguiente distribución:

Planta Baja: Conserjería, Laboratorios Generales de Docencia, Salón de Grados, y Departamento de Biología Vegetal y Ecología (Área de Fisiología Vegetal).

Planta Primera: Departamento de Genética y Departamento de Bioquímica Vegetal y Biología Molecular.

Planta Segunda: Departamento de Microbiología y Departamento de Biología Vegetal y Ecología (Área de Botánica).

Planta Tercera: Departamento de Zoología y Departamento de Biología Vegetal y Ecología (Área de Ecología).

Planta Cuarta: Departamento de Fisiología y Departamento de Biología Celular.

Además, en el sótano, se encuentran maquinaria y almacenes y, en la terraza, diversas instalaciones de experimentación, instalaciones del Club de Actividades Subacuáticas de la Facultad y vestuarios de los servicios de limpieza.

En el Edificio Rojo se hallan dependencias propias de la Facultad que comprenden:

Planta Baja: Conserjería, Secretaría, Decanato, Delegación de Alumnos, Aula Magna, Aula de Grados y un Aula de docencia.

Planta Primera: Aulas de Informática y tres Aulas de docencia.

Planta Segunda: Tres Aulas de docencia.

Planta Tercera: Cuatro Aulas de docencia.

Además, el Edificio Rojo cuenta con catorce Aulas de Informática de Campus, una Sala de Estudios de Campus, el Servicio de Impresión Centralizado, el Servicio de Asistencia de Informática a los universitarios (SOS), el Servicio de Informática y Comunicaciones y una Sala de Videoconferencias.

Las doce Aulas de la Facultad, comprendiendo el Aula Magna, son de distintas capacidades, existiendo cinco de 96 alumnos, seis de 130 y una de 290, lo que ofrece una capacidad conjunta de 1550 alumnos, por lo que se refiere a la docencia teórica, y de 872 alumnos a efectos de exámenes. Cada Aula está dotada de pizarra, un

mínimo de una pantalla de proyección, sistema de megafonía, un ordenador de aula y la posibilidad de conexión de ordenadores portátiles, un cañón de proyección y, alguna de ellas dispone de otra pizarra electrónica interactiva y de un sistema interactivo de mandos a distancia (uno por alumno) para registrar su asistencia y poder realizar pruebas tipo test durante la duración de la clase.

Los dos Salones de Grado poseen una capacidad de 80 plazas (Edificio Rojo) y de 94 plazas (Edificio Verde) y están dotados de megafonía, ordenador, pizarra y cañón de proyección.

En los nueve Laboratorios Generales de Docencia, asignado cada uno de ellos a uno de los Departamentos adscritos a la Facultad, se desarrollan las prácticas de diversas asignaturas de la Titulación. El Laboratorio 1, asignado al Área de Ecología, posee mesas altas, enchufes en todos los puestos de trabajo, una espita de gas y cocinilla interior y alberga 36 puestos. El Laboratorio 2, asignado al Área de Fisiología Vegetal, tiene mesas altas, enchufes y espitas en todos los puestos de trabajo y campana de gases y su capacidad es de 26 alumnos. El Laboratorio 3, con 30 puestos de trabajo, está asignado al Área de Genética; tiene mesas altas y enchufes y espitas en todos los puestos. El Laboratorio 4, asignado al Área de Bioquímica, con 30 puestos, está dotado con mesas altas y enchufes y espitas en todos los puestos de trabajo. El Laboratorio 5, asignado al Área de Microbiología, está dotado con mesas altas y enchufes y espitas en todos los puestos de trabajo y permite el trabajo de 26 estudiantes. El Laboratorio 6, asignado al Área de Biología Celular, con 36 plazas, está dotado con mesas altas, enchufes en todos los puestos de trabajo y una espita de gas. El Laboratorio 7, asignado al Área de Fisiología Animal, tiene mesas bajas, enchufes y lámparas en todos los puestos de trabajo y una espita de gas, permitiendo el trabajo de 26 alumnos. El Laboratorio 8, asignado al Área de Botánica, con 30 puestos de trabajo, está dotado con mesas bajas, enchufes y lámparas en todos los puestos de trabajo y una espita de gas. Por último, el Laboratorio 9, con 30 plazas, está dotado con mesas bajas, enchufes y lámparas en todos los puestos de trabajo y una espita de gas. La capacidad conjunta de estos Laboratorios Generales alcanza, pues, los 270 puestos de trabajo. Amén de las instalaciones y el material inventariable y fungible adecuados para el tipo específico de prácticas a desarrollar, cuentan además con instalaciones comunes como dos cocinas, una cámara fría y un cuarto auxiliar con campana de flujo laminar. Estos laboratorios están dotados con conexión a Internet, con los medios informáticos y audiovisuales pertinentes, así como con hilo musical.

En cada uno de los Departamentos existen otros Laboratorios de Docencia donde también se imparten prácticas. La distribución de su capacidad conjunta es de 344 alumnos, distribuida del siguiente modo: Biología Celular, 50; Microbiología, 30; Biología Vegetal y Ecología, 42 (Área de Botánica), 55 (Área de Ecología) y 24 (Área de Fisiología Vegetal); Fisiología, 25; Zoología, 28; y Bioquímica Vegetal y Biología Molecular, 60.

La potencialidad total de la Facultad se sitúa, por consiguiente, en 584 alumnos realizando prácticas al unísono.

Las Aulas de Informática propias de la Facultad para el desarrollo de la docencia que así lo requiera contienen 18, 24, 26 y 51 ordenadores, que posibilita su utilización a la vez por 155 alumnos.

Además de las Aulas de Informática, es necesario mencionar que ambos edificios y su entorno están dotados de conexión wifi dentro del ámbito de la US.

El centro no dispone de biblioteca propia debido al traslado de la biblioteca de la Facultad de Biología al Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) Antonio de Ulloa dentro del campus de ciencias y en la que están depositados los fondos de las Facultades de Ciencias. En estas instalaciones, además de ubicarse los fondos bibliográficos correspondientes, los alumnos disponen de espacios para el estudio y consulta bibliográfica. Asimismo, en el CRAI existen salas de reuniones, aulas de informática, aulas de videoconferencias... a disposición de la comunidad universitaria, de modo que los alumnos no se han visto afectados al encontrarse el CRAI Antonio de Ulloa en el mismo campus.

El equipamiento y la infraestructura anteriormente descritos, al ser el que se utiliza para la impartición de la actual Licenciatura en Biología por la Facultad de Biología de la US parece, a priori, estar adecuada a los objetivos formativos de la nueva Titulación de Grado de Biología por la US y garantizar el desarrollo de las acciones planificadas, a pesar de las innegables diferencias que, obviamente, presentan.

En efecto, la profusión de nuevas tecnologías en la US y en la propia Facultad están preparadas para soportar el incremento de su uso en el nuevo Plan de Estudios, situación que ha puesto de manifiesto el Plan Piloto propio de créditos ECTS en la actual Titulación, al igual que sucede con las Aulas de Informática. Los actuales laboratorios

de docencia permiten soportar la mayor parte de las enseñanzas de los Grupos de Trabajo, al igual que los seminarios generales y los de los propios Departamentos. Las actividades de los Grandes Grupos pueden ser acogidas en las Aulas Docentes de la Facultad, al igual que la de los Grupos de Docencia, con apoyo de los dos Salones de Grado.

La revisión del mantenimiento y revisión de los materiales y servicios queda garantizada por el Servicio de Mantenimiento de la US del propio Campus en que se encuentra la Facultad, por el Vicerrectorado de Infraestructura y los propios presupuestos del Centro y de los Departamentos, máxime teniendo en cuenta que se está procediendo en la actualidad a la realización del Plan Director de Infraestructura de la Facultad, el primero que se lleva a cabo en la US, para la puesta al día de las instalaciones y equipamiento del Centro.

#### ***Accesibilidad y mantenimiento general de recursos materiales***

Son responsabilidad del Vicerrectorado de Infraestructuras (<http://www.us.es/viceinfraest>) todas las actuaciones relativas a las infraestructuras universitarias: política y ejecución de obras, equipamiento, mantenimiento, dotación y desarrollo de nuevas tecnologías al servicio de la gestión, la docencia, la investigación y las comunicaciones en todos los centros universitarios y entre los miembros de la comunidad universitaria, así como la eliminación de las barreras arquitectónicas en los centros y edificios universitarios.

Para ello cuenta con tres Secretariados.

El Secretariado de Infraestructuras, del cual dependen los Servicios de Equipamiento (<http://servicio.us.es/equipamiento/>), Mantenimiento (<http://servicio.us.es/smanten/>), Obras y Proyectos y Gabinete de Proyectos.

El Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías (<http://www.sav.us.es/entrada/principal.asp>).

El Secretariado de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (<http://www.us.es/informacion/servicios/sic>).

Con todos estos recursos a su disposición el objetivo prioritario y estratégico del Vicerrectorado de Infraestructuras (<http://www.us.es/viceinfraest>) es asegurar la conservación y el óptimo funcionamiento de todos los centros de la Universidad de Sevilla contribuyendo a que desarrollen plenamente su actividad y logren sus objetivos mediante la prestación de un servicio excelente adaptándose a las nuevas necesidades.

La Universidad de Sevilla está desarrollando –y continuara haciéndolo- una activa de política de facilitación de la accesibilidad a los edificios e instalaciones universitarias así como a los recursos electrónicos de carácter institucional, siguiendo las líneas marcadas en el RD 505/2007 de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

## 8.- RESULTADOS PREVISTOS

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

8.1.1.- INDICADORES OBLIGATORIOS	VALOR
Tasa de graduación:	45,82
Tasa de abandono:	15,44
Tasa de eficiencia:	94,06

### 8.1.2.- OTROS POSIBLES INDICADORES

Denominación	Definición	VALOR
Tasa de rendimiento	Porcentaje de créditos que superaron los alumnos de los que se matricularon en un determinado curso académico (aptos/total matriculados)	72,32
Tasa de éxito del Título	Porcentaje de créditos superados por el alumnado en un curso en relación al número de créditos correspondientes a las asignaturas a las que se ha presentado.	83,90
Nota media de ingreso	Media de las notas de acceso de los estudiantes de nuevo ingreso en el título en un curso académico determinado.	10,68

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

Los indicadores obligatorios de calidad del título muestran una clara mejoría respecto a los previstos inicialmente. Así, de los valores previstos inicialmente en el curso de implantación del título de tasa de graduación, abandono y eficiencia de 27,37%, 32,57% y 78,45% respectivamente se ha pasado en el curso 2016/17 a unas tasas de 45,82% (graduación), 15,44% (abandono) y 94,06% (eficiencia). Así mismo, otros indicadores como la tasa de rendimiento (64,97% en el curso 2012/13 y 72,32% en el curso 2016/17), tasa de éxito del título (76,70% y 83,9% en los mismos cursos académicos) y nota media de ingreso (9,26 y 10,68) permiten concluir que la implantación del Grado se ha llevado a cabo satisfactoriamente.

## 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 EVALUACIÓN Y MEJORA 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, tasa de eficiencia y resto de indicadores de rendimiento y demanda de la titulación, así como de otros indicadores complementarios y/o auxiliares de los mismos que permitan contextualizar los resultados de los anteriores, con el objeto de comprobar el cumplimiento de la memoria de verificación y orientar el título hacia la mejora del rendimiento de los estudiantes.

**DESARROLLO**

Con la periodicidad establecida por la Agencia Andaluza del Conocimiento (AAC), la Comisión de Garantía de Calidad del Centro (CGCC) analizará, para cada curso académico, los resultados de los indicadores Troncales (Obligatorios) y Complementarios/ Auxiliares (Opcionales), según las especificaciones previstas en las fichas de los indicadores. Para ello se utilizará la aplicación LOGROS.

La Comisión de Garantía de Calidad del Centro (CGCC) llevará a cabo el análisis de los resultados obtenidos en los indicadores, debiendo examinar el cumplimiento o no del valor cuantitativo estimado, en su caso, en la memoria de verificación actualizada. Dicho análisis deberá incluir además una comparación con los datos históricos de la titulación.

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 CGCC 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.

A la vista de los resultados del autoinforme que se genere, el Decano/Director propondrá el plan de mejora definitivo para el título, que deberá ser aprobado por la Junta de Centro.

**INDICADORES**

<b>ID</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>TIPO</b>
1.1	TASA DE OCUPACIÓN	Troncal
1.1.1	ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO EN EL TÍTULO	Complementario
1.1.2	OFERTA	Complementario
1.2	DEMANDA	Troncal
1.3	NOTA MEDIA DE INGRESO	Auxiliar
1.4	NOTA DE CORTE Ó NOTA MÍNIMA DE ADMISIÓN	Auxiliar
1.5	Nº TOTAL DE ALUMNOS MATRICULADOS	Auxiliar
1.6	TASA DE RENDIMIENTO DEL TÍTULO	Troncal
1.7	TASA DE ÉXITO DEL TÍTULO	Troncal
1.8	TASA DE EFICIENCIA DEL TÍTULO	Troncal
1.9	TASA DE GRADUACIÓN DEL TÍTULO	Troncal
1.10	NÚMERO DE EGRESADOS POR CURSO	Auxiliar
1.11	TASA DE ABANDONO DEL TÍTULO	Troncal

## 9.- SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

Sistema de Garantía de Calidad de los Títulos Oficiales de la Universidad de Sevilla.  
Se detalla un enlace donde figura la última versión aprobada por el Consejo de Gobierno de esta Universidad.

El sistema de garantía de calidad se detalla en el siguiente enlace:

<http://at.us.es/sist-garantia-calidad-titulos>

## 10.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1.- CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

Curso 2009/2010: Implantación del Primer Curso del Grado en Biología y extinción del Primer Curso de la Licenciatura en Biología.  
 Curso 2010/2011: Implantación del Segundo Curso del Grado en Biología y extinción del Segundo Curso de la Licenciatura en Biología.  
 Curso 2011/2012: Implantación del Tercer Curso del Grado en Biología y extinción del Tercer Curso de la Licenciatura de Biología.  
 Curso 2012/2013: Implantación del Cuarto Curso del Grado en Biología y extinción del Cuarto Curso de la Licenciatura en Biología.  
 Curso 2013/2014: Extinción del Quinto Curso de la Licenciatura en Biología.

#### 10.1.1.- CURSO DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

2009/2010

#### 10.1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

Dadas la naturaleza de los estudios y las actuales infraestructuras de la Facultad y con la finalidad de no realizar una implantación agresiva que pudiera producir trastornos importantes en los estudiantes, profesorado y personal de administración y servicios, parece recomendable que la implantación de los Planes de Estudio conducentes al Grado en Biología se realice de modo progresivo, puesto que ya se cuenta con la experiencia del tránsito de los antiguos planes a los aún vigentes en la actualidad, que se efectuó de igual modo. De esta manera, de surgir algún problema, sería de menor entidad que si la implantación fuese simultánea y se podría solucionar de modo más rápido y adelantarse a lo que pudiera suceder en los cursos sucesivos.  
 De igual modo, la extinción del plan vigente se produciría también curso a curso.

### 10.2.- PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIOS EXISTENTES AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS, EN SU CASO.

Cuadro de Convalidaciones			
Plan 1999		Plan 2009	
Asignatura	Créditos	Asignatura	Créditos
Química	6	Principios Químicos de la Biología	6
Física de los Procesos Biológicos	5	Principios Físicos de la Biología	6
Matemáticas	5	Matemáticas Aplicadas a la Biología	6
Introducción a la Informática	4,5	Informática Aplicada a la Biología	6
Bioestadística	6	Estadística Aplicada a la Biología	6
Técnicas Experimentales en Genética y Técnicas Experimentales en Bioquímica	5 5	Principios, Instrumentación y Metodología en Genética y Bioquímica	6
Técnicas Experimentales en Biología Celular y Técnicas Experimentales en Microbiología	5 5	Principios, Instrumentación y Metodología en Biología Celular y Microbiología	6
Técnicas Experimentales en Botánica y Técnicas Experimentales en Fisiología Vegetal	5 5	Principios, Instrumentación y Metodología en Biología Vegetal	6

Técnicas Experimentales en Zoología y Técnicas Experimentales en Fisiología Animal	5 5	Principios, Instrumentación y Metodología en Biología Animal	6
Técnicas Experimentales en Ecología y Edafología	5 4.5	Principios, Instrumentación y Metodología en Ecología y Edafología	6
Técnicas Experimentales en Ecología y Medio Físico	5 5.5	Principios, Instrumentación y Metodología en Ecología y Edafología	6
Citología e Histología Animal	12	Biología Celular e Histología I Biología Celular e Histología II	6 6
Botánica	12	Botánica I Botánica II	6 6
Zoología	12	Zoología I Zoología II	6 6
Bioquímica	12	Bioquímica I Bioquímica II	6 6
Genética	12	Genética I Genética II	6 6
Microbiología	12	Microbiología I Microbiología II	6 6
Ecología	12	Ecología I Ecología II	6 6
Fisiología Animal	12	Fisiología Animal I Fisiología Animal II	6 6
Fisiología Vegetal	12	Fisiología Vegetal I Fisiología Vegetal II	6 6
Bioquímica y Biología Molecular de Plantas	5	Biología Molecular y biotecnología Vegetal	6
Neurofisiología y Técnicas en Neurofisiología	5 4.5	Neurofisiología	6
Principios Evolutivos del Comportamiento y Neuroetología	5 4.5	Etología	6
Principios Evolutivos del Comportamiento y Etología Aplicada	5 4.5	Etología	6
Etología Aplicada y Neuroetología	4.5 4.5	Etología	6
Biotechnología	9	Microbiología Aplicada y Biotecnología	6
Microbiología Aplicada y Biología Molecular de la Interacción Plantas Microorganismos	6 6	Microbiología Celular	6
Metabolismo Secundario y Metabolismo de Defensa en Plantas	6	Metabolismo Secundario Vegetal y Defensa frente a Patógenos y Herbívoros	6
Fotosíntesis en Condiciones Naturales y Fisiología Vegetal Ambiental	6 6	Fisiología Vegetal Ambiental	6
Inmunología	4.5	Inmunología	6
Biología Celular	6	Biología Celular	6
Limnología y Ecología de las Comunidades de Peces	4.5 4.5	Funcionamiento y Gestión de Ecosistemas Acuáticos	6
Ecología Humana y Ecología Aplicada	4.5 4.5	Ecología del Cambio Global: la Transición Actual de la Biosfera	6

Ecología Humana y Medio Físico	4.5 5.5	Ecología del Cambio Global: la Transición Actual de la Biosfera	6
Ecología Humana y Ecología de la Vegetación	4.5 4.5	Ecología del Cambio Global: la Transición Actual de la Biosfera	6
Ecología Humana y Ecología de Sistemas	4.5 4.5	Ecología del Cambio Global: la Transición Actual de la Biosfera	6
Ecología Aplicada a la Gestión del Medio Ambiente y Medio Físico	4.5 5.5	Ecología del Cambio Global: la Transición Actual de la Biosfera	6
Ecología Aplicada a la Gestión del Medio Ambiente y Ecología de Sistemas	4.5 4.5	Ecología del Cambio Global: la Transición Actual de la Biosfera	6
Ecología Aplicada a la Gestión del Medio Ambiente y Ecología de la Vegetación	4.5 4.5	Ecología del Cambio Global: la Transición Actual de la Biosfera	6
Ecología de Sistemas y Medio Físico	4.5 5.5	Ecología del Cambio Global: la Transición Actual de la Biosfera	6
Medio Físico y Ecología de la Vegetación	5.5 4.5	Ecología del Cambio Global: la Transición Actual de la Biosfera	6
Genética Molecular	10	Genética Molecular y créditos optativos por equivalencia	6 2
Entomología Aplicada y Fundamentos de Nematología Aplicada	4.5 4.5	Zoología Aplicada	6
Vertebrados e Invertebrados no Artrópodos	5 4.5	Biodiversidad y conservación de especies animales	6
Invertebrados no Artrópodos y Artrópodos	4.5 5	Biodiversidad y conservación de especies animales	6
Artrópodos y Vertebrados	5 5	Biodiversidad y conservación de especies animales	6
Invertebrados no Artrópodos y Biología Marina	5 4.5	Biodiversidad y conservación de especies animales	6
Biología Marina y Vertebrados	4.5 5	Biodiversidad y conservación de especies animales	6
Biología Marina y Artrópodos	5 5	Biodiversidad y conservación de especies animales	6
Biología de la Reproducción Vegetal y Botánica Aplicada	5 5	Avances en Botánica	6
Evolución Vegetal e Historia y Geografía de la Vegetación	12 6	Flora y Vegetación Mediterráneas	6
Genética Humana	4.5	Genética Humana	6
Medio Físico	5.5	Créditos optativos por equivalencia	5.5
Organografía Microscópica de Plantas Superiores	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Artrópodos	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Invertebrados no Artrópodos	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Edafología	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Biomoléculas	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Biología de la Reproducción Vegetal	6	Créditos optativos por equivalencia	6
Organografía Microscópica Animal	5.5	Créditos optativos por equivalencia	5.5
Vertebrados	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Genética Molecular	10	Créditos optativos por equivalencia	10
Historia y Geografía de la Flora y la	5	Créditos optativos por equivalencia	5

Vegetación			
Principios Evolutivos del Comportamiento	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Métodos Estadísticos para la Vida	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Biología Molecular de la Interacción Plantas Microorganismos	6	Créditos optativos por equivalencia	6
Fotosíntesis en Condiciones Naturales	6	Créditos optativos por equivalencia	6
Nutrición Vegetal	6	Créditos optativos por equivalencia	6
Ecología Aplicada a la Gestión del Medio Ambiente	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Botánica Aplicada	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Enzimología	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Biofísica	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Cultivos Celulares	6	Créditos optativos por equivalencia	6
Microbiología de Suelos	6	Créditos optativos por equivalencia	6
Microbiología Aplicada	6	Créditos optativos por equivalencia	6
Ecología de las Comunidades de Peces	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Genética Evolutiva	4,5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Fundamentos de Nematología Aplicada	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Tráfico Intracelular de Membranas	6	Créditos optativos por equivalencia	6
Limnología	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Ecología de Sistemas	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Genética Vegetal	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Entomología Aplicada	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Neuroetología	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Evolución Vegetal	12	Créditos optativos por equivalencia	12
Bioquímica Aplicada	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Fisiología Vegetal Ambiental	6	Créditos optativos por equivalencia	6
Ecología de la Vegetación	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Ecología Humana	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5

Biología Molecular	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Neurofisiología	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Genética Aplicada	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Biología Marina	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Etología Aplicada	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Técnicas de Neurofisiología	4.5	Créditos optativos por equivalencia	4.5
Técnicas Experimentales en Biología Celular	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Técnicas Experimentales en Microbiología	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Técnicas Experimentales en Zoología	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Técnicas Experimentales en Botánica	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Técnicas Experimentales en Genética	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Técnicas Experimentales en Bioquímica	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Técnicas Experimentales en Fisiología Vegetal	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Técnicas Experimentales en Fisiología Animal	5	Créditos optativos por equivalencia	5
Técnicas Experimentales en Ecología	5	Créditos optativos por equivalencia	5
El número máximo de créditos optativos por equivalencia no podrá exceder de 24.			
Un mismo mérito no podrá ser contabilizado más de una vez a efectos de adaptación o convalidación.			
Todos aquellos casos no previstos en el presente cuadro podrán ser considerados para su convalidación y/o adaptación por la correspondiente Comisión, creada a tal efecto en el Centro.			

### 10.3.- ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN POR LA IMPLANTACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO

Licenciatura en Biología

**ANEXO. ISCED-97.  
CLASIFICACIÓN DE LOS ÁMBITOS DE ESTUDIO A LA MÁXIMA DESAGREGACIÓN (3 DÍGITOS)**

ISCED	Título	Áreas incluidas (información orientativa)
100	Educación	
140	Formación de personal docente y ciencias de la educación	Educación Social
142	Ciencias de la educación	Pedagogía, Didáctica
143	Formación de docentes de enseñanza <b>infantil</b>	Infantil
144	Formación de docentes de enseñanza <b>primaria</b>	Primaria, Educación Especial
145	Formación de docentes de enseñanza de temas especiales	Profesores de secundaria y asignaturas específicas
146	Formación de docentes de formación profesional	Profesores artísticos
200	Artes y humanidades	
210	Artes	
211	Bellas artes	Historia del Arte, Bellas Artes, Arte
212	Música y artes del espectáculo	Música, Danza, Artes escénicas
213	Técnicas audiovisuales y medios de comunicación	Comunicación Audiovisual, Multimedia, Diseño digital
214	Diseño	Interiores, Moda, Diseño general
220	Humanidades	
221	Religión	Teología
222	Lenguas extranjeras	Traducción, Filologías extranjeras y de la antigüedad
223	Lenguas y dialectos españoles	Filologías de idiomas de España
225	<b>Historia</b> y arqueología	
226	Filosofía y ética	
300	Ciencias sociales y derecho	
310	Ciencias sociales y del comportamiento	
311	Psicología	
312	Sociología, antropología y geografía social y cultural	Sociología, Geografía cultural, Criminología, Antropología
313	Ciencias políticas	Ciencias Políticas, Ciencias de la Administración
314	Economía	
320	Periodismo e información	
321	Periodismo	
322	Biblioteconomía, documentación y archivos	
340	Educación comercial y administración	
342	Marketing y publicidad	Relaciones Públicas, Investigación y Técnicas de Mercado
343	Finanzas, banca y seguros	
344	Contabilidad y gestión de impuestos	Fiscalidad
345	Administración y gestión de empresas	Relaciones laborales, Comercio, Recursos Humanos
380	Derecho	
400	Ciencias	



420	Ciencias de la vida	
421	Biología y <b>Bioquímica</b>	Botánica, Genética, Toxicología
422	Ciencias del medio ambiente	Ambientales, Ecología
440	Ciencias Físicas, químicas, geológicas	
441	Física	Nanociencia
442	Química	
443	Geología y meteorología	Ciencias del Mar, Geografía física
460	Matemáticas y estadística	
461	Matemáticas	
462	Estadística	Minería de Datos, Actuariales
481	Ciencias de la computación	Ingeniería Informática, Software
500	Ingeniería, industria y construcción	
520	Ingeniería y profesiones afines	Ingeniería en Organización Industrial
521	Mecánica y metalurgia	Ingeniería Mecánica, Diseño Industrial, Metalurgia
522	Electricidad y energía	Ingeniería Eléctrica, Ingeniería de la Energía
523	Electrónica y automática	Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica, Telecomunicaciones
524	Procesos químicos	Ingeniería Química, Biotecnología
525	Vehículos de motor, barcos y aeronaves	Arquitectura Naval, Ingeniería Náutica
540	Industria manufacturera y producción	
541	Industria de la alimentación	Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Enología
542	Industria textil, confección, del calzado y piel	
543	Industrias de otros materiales ( madera, papel, plástico, vidrio)	Ingeniero de Materiales
544	Minería y extracción	Ingeniero de Minas
580	Arquitectura y construcción	
581	Arquitectura y urbanismo	Arquitectura, Edificación
582	Construcción e ingeniería civil	Obras públicas, Geomática, Topografía
600	Agricultura y veterinaria	
620	Agricultura, ganadería y pesca	
621	Producción agrícola y explotación ganadera	Ingeniero Agrícola
622	Horticultura	
623	Silvicultura	Ingeniero Forestal
624	Pesca	Acuicultura
641	Veterinaria	
700	Salud y servicios sociales	
720	Salud	
721	Medicina	
723	Enfermería y atención a enfermos	
724	Estudios dentales	Odontología
725	Tecnología de diagnóstico y tratamiento médico	Óptica y Optometría, Ingeniería y Ciencias Biomédicas
726	Terapia y rehabilitación	Nutrición Humana y Dietética, Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Logopedia
727	Farmacia	
760	Servicios Sociales	
762	Trabajo social y orientación	
800	Servicios	
811	Hostelería	



812	Viajes, turismo y ocio	Turismo
813	Deportes	Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
840	Servicios de transporte	Operar y dirigir medios de transporte
850	Protección del medio ambiente	
851	Control y tecnología medioambiental	
860	Servicios de seguridad	
861	Protección de la propiedad y las personas	
862	Salud y seguridad en el trabajo	Prevención de Riesgos Laborales
863	Enseñanza militar	