

1 Descripción del Título

1.1 Datos Básicos

Nivel:

Grado

Denominación específica:

Graduado o Graduada en Biotecnología

Menciones:
Título conjunto:

No

Rama:

Ingeniería y Arquitectura

ISCED 1:

Biología y Bioquímica

ISCED 2:

Sectores desconocidos o no especificados

Habilitada para la profesión regulada:

No

Profesión regulada:
Resolución:
Norma:
Universidades:

Código	Universidad
025	Universidad Politécnica de Madrid

Universidad solicitante:

Universidad Politécnica de Madrid (025)

Agencia evaluadora:

Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)

1.2 Distribución de Créditos en el Título

Número de créditos de formación básica	60
Número de créditos en Prácticas Externas	0
Número de créditos en optativos	55
Número de créditos en obligatorios	113
Número de créditos Trabajo Fin de Grado	12
Créditos totales:	240

Menciones:

1.3 Información vinculada a los Centros en los que se imparte

1.3.1 Universidad Politécnica de Madrid (Solicitante)

1.3.1.1 Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos (MADRID) (28026894) - Universidad Politécnica de Madrid

Tipos de Enseñanza que se imparten en el Centro:

Presencial	Semipresencial	A distancia
Sí	No	No

Plazas de Nuevo Ingreso Ofertadas:

	Número de plazas
Primer año de implantación	50
Segundo año de implantación	50
Tercer año de implantación	50
Cuarto año de implantación	50

Créditos por curso:

	Tiempo Completo		Tiempo Parcial	
	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima
Primer curso	60.0	60.0	36.0	60.0
Resto de cursos	60.0	72.0	36.0	60.0

Normas:

<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/NORMATIVA%20DE%20ACCESO%20Y%20MATRICULACION%20PERMANENCIA%20.pdf>

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

2 Justificación

2.1 Justificación, adecuación de la propuesta y procedimientos



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

FECHA: 26/05/2011
EXPEDIENTE Nº: 4644/2011
ID TÍTULO: 2502648

EVALUACIÓN DE LA SOLICITUD DE
VERIFICACIÓN DE PLAN DE ESTUDIOS OFICIAL
(Informe Provisional)

Denominación del Título	Graduado o Graduada en Biotecnología
Universidad solicitante	Universidad Politécnica de Madrid
Universidad/es participante/s	Universidad Politécnica de Madrid
Centro/s	• Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos (MADRID)
Rama de Conocimiento	Ingeniería y Arquitectura

ANECA, conforme a lo establecido en el artículo 25 del R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el R.D. 861/2010, de 2 de julio, ha procedido a evaluar el plan de estudios que conduce al Título oficial arriba citado.

La evaluación del plan de estudios se ha realizado de forma colegiada por la Comisión de evaluación de la Rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura, formada por académicos, profesionales y estudiantes, seleccionados acorde a los criterios que se recogen dentro del Programa VERIFICA y que pueden consultarse en la web de ANECA.

Dicha Comisión de evaluación, de forma colegiada, ha valorado el plan de estudios de acuerdo con los criterios recogidos en el Protocolo de evaluación para la verificación.

ANECA ha elaborado una Propuesta de informe con los aspectos que necesariamente deben ser modificados a fin de obtener un informe favorable.

OBSERVACIONES AL CONSEJO DE UNIVERSIDADES

No se solicitan atribuciones profesionales.

ASPECTOS QUE NECESARIAMENTE DEBEN MODIFICARSE:

CRITERIO 1: DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

El grado está caracterizado por una estructura en dos itinerarios (Biotecnología de plantas y Biotecnología computacional). No se debe hacer referencia al término especialidad ya que es un término reservado al máster según el Real Decreto 861/2010. El grado se podría en menciones si se desea que se recoja en el RUTC. En este caso deberían indicarlo en el apartado 1.1 Datos básicos de la Memoria.

Hemos revisado el apartado 1 referente a la descripción del título y se ha eliminado toda referencia al término especialidad o especialización que pudiera inducir a confusión.

CRITERIO 3: COMPETENCIAS

Las competencias que definen el título y que se deben aportar en el apartado 3 de la memoria, Competencias Básicas y Generales, Competencias Transversales y Competencias Específicas de la memoria, son todas aquellas que todos los estudiantes que lo cursen deben alcanzar con independencia del itinerario cursado. Las competencias asociadas a alguno de los itinerarios del título podrán ser reflejadas y explicadas en el

apartado de Planificación de las Enseñanzas y en las correspondientes fichas de los módulos/materias/ asignaturas.

Se han revisado la asociación de las competencias y se han hecho los cambios necesarios para que no existan competencias específicas que no queden cubiertas en algún itinerario. De este modo todos los estudiantes alcanzarán las competencias propias del Grado de Biotecnología, independientemente del itinerario elegido.

CRITERIO 5: PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

La tipología de asignaturas recogida en la memoria incluye básicas, obligatorias de grado, y obligatorias de itinerario, además de las optativas.

Respecto a las obligatorias de itinerario, parece haber una cierta contradicción ya que se ha de tener en cuenta que las asignaturas que conducen a una mención tienen carácter optativo desde el punto de vista global del plan de estudios, dado que las asignaturas obligatorias son las que deben cursar todos los estudiantes para obtener el título. La introducción de obligatorias de itinerario, según esta interpretación, no es correcta, y todas las asignaturas de itinerario deberían ser estrictamente optativas. De hecho, en la memoria a veces aparecen como obligatorias de itinerario Obl y otras veces aparecen simplemente como optativas.

Se ha cambiado la tipología de las asignaturas de cada itinerario considerándolas optativas (Op) en lugar de obligatorias de itinerario (Obl). Con este cambio en el Módulo Avanzado aparecen asignaturas optativas (Op) propias de cada itinerario. En módulo Optativo hemos incluido las asignaturas optativas abiertas que pueden elegirse libremente por el estudiante.

La memoria expresa claramente las asignaturas específicas de itinerario, que constituyen el carácter diferencial entre los estudiantes que cursan cada uno de ellos, y en consecuencia, que marcan en un sentido u otro las competencias específicas que adquiere cada estudiante. Una solución podría ser introducir las menciones formalmente en la propuesta, e incluir estas en el título (Graduado en T con mención M). Las asignaturas obligatorias de itinerario, en la práctica, son optativas. Se asocia a la mención con créditos optativos. En tal caso habría que separar expresamente las competencias que son comunes (de título), de aquellas otras que son características de cada mención. Otra alternativa es mantener los itinerarios como opción interna del estudiante, como simples intensificaciones optativas, sin aparición formal en la denominación del título. De nuevo las asignaturas obligatorias de intensificación pasarían a optativas, y habría que reformular las competencias.

Se han reformulado las competencias, (sólo una de ellas CE19), ya que casi todas estaban asociadas a las asignaturas comunes del título por lo que los cambios en las competencias no han sido importantes y suponen una mejora.

De acuerdo con el R.D. 1393/2007, modificado por el RD 861/2010, el plan de estudios deberá contener un mínimo de 60 créditos de formación básica. Estos estarán vinculados a algunas de las materias que figuran en el anexo II de dichos Reales Decretos. Por ello, la materia Aspectos empresariales, económicos y sociales de la biotecnología del módulo Básico debe denominarse Empresa, si bien la denominación de Aspectos empresariales, económicos y sociales de la biotecnología es perfectamente válida para la asignatura.

Se ha cambiado la denominación de esta materia y pasa a denominarse Empresa

CRITERIO 6: PERSONAL ACADÉMICO

La memoria debe indicar expresamente la experiencia docente, en titulaciones del ámbito del título, e investigadora, en el ámbito científico que le corresponda, del personal académico disponible y la experiencia profesional diferente a la académica o investigadora en los ámbitos respectivos.

Se ha incluido la experiencia docente e investigadora del personal académico en el ámbito del título. También se ha incluido la experiencia docente y profesional en otras titulaciones y actividades relacionadas con la Biotecnología así como los porcentajes de titulaciones del PDI relacionadas con la Biotecnología.

La experiencia investigadora de los departamentos que tienen encargada la docencia de este título es sumamente amplia, por lo que se adjunta el link en el que podrá auditarse toda la actividad docente: líneas de investigación por centros y departamentos, grupos de investigación, memorias de actividad docente, etc.

http://www.upm.es/observatorio/vi/index.jsp?pageac=departamentos.jsp&tipo_centro=Departamentos

Por otro lado, se debe revisar en la tabla del apartado de la memoria, Previsión de profesorado y otros recursos humanos necesarios los datos correspondientes al % sobre la capacidad docente del departamento de los departamentos Biología Vegetal, Inteligencia Artificial, Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software y Tecnología Fotónica, ya que para los mismos PTEQ (Profesores a tiempo completo equivalente) no coincide con los datos aportados para el Grado de Ingeniería Biomédica de la Universidad Politécnica de Madrid.

El porcentaje sobre la capacidad docente varía entre los títulos ya que no es igual la asignación de docencia en cada uno de ellos. El mismo departamento tiene cargas de créditos europeos diferentes en cada título.

Por otro lado, también se proponen las siguientes recomendaciones sobre el modo de mejorar el plan de estudios.

RECOMENDACIONES

Dada la naturaleza multidisciplinar de estos estudios con múltiples departamentos, centros e institutos de investigados involucrados en la docencia se recomienda que desarrollen con más detalle la coordinación entre todos ellos.

Se ha descrito con más detalle la coordinación seguimiento de la docencia del Grado de Biotecnología.

CRITERIO 3: COMPETENCIAS

El número de competencias en sí mismo (71) puede parecer excesivo. De alguna manera se entiende que las competencias de grado son una descripción de carácter resumido de lo que el graduado es capaz de hacer, y probablemente el grado de detalle descrito en 71 competencias es excesivo, quizá porque algunas de ellas son detalladas casi al nivel de resultados de aprendizaje.

Consideramos que el número de competencias no es excesivo ya que muchos Grados de Biotecnología presentan un mayor número de competencias.

CRITERIO 5: PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Si se comparan los bloques temáticos del plan de estudios propuesto con las recomendaciones del libro blanco de Bioquímica y Biotecnología, existe un déficit importante en relación con la materia Biotecnología Aplicada que tiene asignados 19 ECTS frente a los 26 ECTS recomendados por el libro blanco en el bloque temático Bioingeniería y Procesos Biotecnológicos. Además, hay que tener en cuenta que este número de ECTS del libro blanco corresponde a un conjunto de materias básicas y obligatorias que suman 120 ECTS frente a los 173 ECTS del plan de estudios propuesto y que el propio libro blanco indica que el número de ECTS asignados a este bloque temático va desde 30 hasta 45 en las universidades de la Unión Europea.

Se ha incrementado el número de ECTS en la materia Biotecnología Aplicada pasando de 19 ECTS a 25 ECTS incluyendo en esta materia la asignatura de Biómica. Desaparece por lo tanto la materia Análisis Biómico.

Se recomienda incluir justificación de cómo los distintos módulos o materias que conforman el plan de estudios constituyen una propuesta coherente y factible de modo que garanticen la adquisición de las competencias del Título. Por ello, es muy importante que existiese, al menos un perfil de las materias que van a conformar el Módulo Optativo de 15 ECTS aunque pueda mantenerse su característica de que sea un bloque optativo abierto.

Se ha especificado el perfil de las asignaturas del Módulo Optativo abierto. Se intensificará la enseñanza en el ámbito de disciplinas biotecnológicas no incluidas dentro de la temática propia de las asignaturas básicas, obligatorias u optativas de itinerario. Se mantiene la versatilidad en cuanto a la oferta de este tipo de asignaturas, sin embargo se puntualiza que estos 15 ECTS de optatividad abierta estarán relacionados con la Biotecnología animal, humana, sanitaria y/o ambiental.

Se recomienda justificar la adecuación de las acciones de movilidad a los objetivos del Título.

Al ser un Grado de nueva creación no se han establecido convenios específicos para este Grado con otros Centros, Universidades o Institutos. Sin embargo, se dispone de un gran número de convenios establecidos para otros Grados y Licenciaturas que están íntimamente relacionados con la Biotecnología y que pueden utilizarse para la movilidad de estudiantes de este nuevo Grado. No obstante, a medida que se implanta esta titulación se establecerán nuevos convenios específicos para cumplir los objetivos de la misma.

CRITERIO 6: PERSONAL ACADÉMICO

Sería conveniente que detallarán como está prevista la incorporación de personal investigador que trabaja en los institutos de investigación a la docencia del Grado, dado que la propia memoria indica que están integrados dentro de la oferta docente de la UPM.

La relación del personal investigador del CBGP con la enseñanza en este grado, ha sido aclarada en la memoria. En resumen, todo el personal docente procedente de dicho Centro, está ya incluido en el Departamento de Biotecnología de la ETSI Agrónomos.

CRITERIO 8: RESULTADOS PREVISTOS

Las tasas de graduación y de eficiencia propuestas son bajas. Sin embargo, dado que no se dispone de ningún referente histórico en relación a una titulación equivalente al grado de Biotecnología, se recomienda que durante la fase de implantación del título se puedan generar los datos que alimenten las nuevas tasas y que en función de los resultados obtenidos y de otros indicadores complementarios se pueda realizar un análisis sobre el desarrollo de las causas que permita, en el caso de obtener unos indicadores bajos, analizar sus causas y establecer las medidas de mejora oportunas.

Hemos preferido ser muy cautos con las tasas de graduación y eficiencia, sin embargo estas tasas se ajustarán según se obtengan datos reales una vez implantada la titulación.

2. JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo.

Según la OCDE, la Biotecnología es “la aplicación de la ciencia y la tecnología a organismos vivos, así como a partes, productos y modelos de los mismos, con el fin de alterar materiales vivos o inertes para el desarrollo de conocimiento, bienes y servicios”. En esta definición se aprecian dos características singulares. Por un lado la multidisciplinaridad de los conocimientos que integra relacionados fundamentalmente con la agricultura, medicina, ingeniería, industria, materiales e informática, y por otro la horizontalidad de las aplicaciones de la Biotecnología que pueden ser implantadas en múltiples sectores productivos. Estas características han contribuido a que en un corto periodo de tiempo, la Biotecnología haya pasado a ser una de las tecnologías más prometedoras para la mejora del bienestar social, y a constituir uno de los pilares fundamentales en el desarrollo y avance científico en amplios sectores relacionados con la medicina, la agroalimentación, el medio ambiente y la producción industrial.

El potencial de la biotecnología está aún poco desarrollado y es de esperar que sobre la base de los descubrimientos científicos de los últimos años, la explosión de conocimientos sobre los sistemas biológicos en las ciencias de la vida genere una corriente continua de nuevas aplicaciones posibles. Sin embargo, para que esto sea así se requiere también un profundo conocimiento de las tecnologías que pueden permitir el desarrollo de una idea hasta su culminación en una aplicación concreta. A su vez, el ejercicio de la biotecnología tiene unos aspectos legales y económicos asociados y unas implicaciones éticas de primera magnitud, que el profesional de la biotecnología debe dominar, sobre las que debe reflexionar y además difundir a la sociedad de forma clara y objetiva. En definitiva, el carácter horizontal y multidisciplinar de esta ciencia hace necesario abordar la formación de sus profesionales desde un punto de vista diferente al de la mayoría de las titulaciones existentes de ciencias de la vida o de las ingenierías, lo que justifica de forma cualitativa la implantación específica de un Grado en Biotecnología

2.1.1. Interés Científico-Social del Grado en Biotecnología

La situación y perspectivas de la Biotecnología en España es evaluada regularmente por distintas organizaciones especializadas, tales como Genoma España (Relevancia de la Biotecnología en España 2009), el Instituto Nacional de Estadística (INE, Informe 7-Julio-2010) o la Asociación de Empresas Biotecnológicas (ASEBIO, 2008 y 2009). Todas ellas inciden en la prosperidad y perspectivas del sector. En 2008, el sector estaba compuesto por 942 empresas con actividades en Biotecnología, y dio trabajo a más de 108.000 personas, facturando más de 31.100 millones de euros (ASEBIO, 2009). Las previsiones pronostican un incremento del sector

que supondrá un 1,6% del PIB y 160.000 empleos en el año 2012 (Datos del Informe Relevancia de la Biotecnología en España 2009, Genoma España).

La inversión Pública en investigación se concentró en los sectores de Salud humana y Agroalimentación, siendo Madrid junto con Cataluña, las Comunidades Autónomas que más fondos recibieron en convocatorias públicas de financiación.

Socialmente más de 80% de la población española valora muy positivamente la aportación y utilización de la Biotecnología en la mejora del bienestar social. Es más la población percibe la Biotecnología como algo socialmente útil y moralmente aceptable (Informe Relevancia de la Biotecnología en España 2009, Genoma España). El interés científico-social de la Biotecnología queda además avalado por los recientes cambios en la Agencia Nacional de Evaluación y Prospección (ANEP). Esta institución, encargada de la evaluación I+D+I, comprende 26 áreas temáticas que abarcan el amplio espectro de la ciencia que se desarrolla en los centros de investigación y universidades españolas. La Biotecnología ha sido incluida como subárea prioritaria en 3 de las 26 áreas mencionadas (área Biología Vegetal, Animal y Ecología; área de Agricultura y área de Biología Fundamental y de sistemas), lo que demuestra el creciente interés generado también por parte de las instituciones públicas.

2.1.2. Interés Académico del Grado en Biotecnología

Los estudios en Biotecnología se encuentran implantados en todos los países de la Unión Europea. Oficialmente según el Ministerio de Educación el número de Universidades españolas que ofertan Grados en Biotecnología ha aumentado de 7 a 20 en menos de un año. De forma general, todos los estudios en Biotecnología que se ofertan tienen una demanda muy superior a las plazas ofertadas, por lo que las notas de corte de acceso a los nuevos Grados son por lo general muy elevadas.

En los Grados de nueva implantación, como es el caso del Grado en Biotecnología de la Universidad Politécnica de Madrid, es difícil predecir su futura demanda. Sin embargo, diversos factores indican que este Grado tendrá una gran aceptación entre la oferta de titulaciones existente. En primer lugar es importante resaltar que actualmente en la Comunidad de Madrid sólo se oferta el Grado en Biotecnología en dos universidades privadas, por ello es previsible que la implantación de este Grado en una Universidad Pública tenga una gran acogida. Además, la implantación conjunta del Grado en Biotecnología con el Grado de Ingeniería Biomédica, compartiendo el 65% de los créditos ECTS de los dos primeros cursos (ver más adelante en Originalidad de la Propuesta) constituirá otro elemento de atracción de estudiantes hacia estudios de orientación biotecnológica. Por otro lado en la Universidad Politécnica de Madrid se imparte desde el año 2007 el Máster en Biotecnología Agroforestal el cual ha ido incrementando el número de matriculados hasta el máximo de plazas ofertadas.

2.1.3. Grado de originalidad de la propuesta del Grado en Biotecnología de la Universidad Politécnica de Madrid

Docencia e Investigación en Biotecnología en la UPM

La Universidad Politécnica de Madrid se caracteriza por una oferta de estudios de Licenciatura, Grado, Máster y otras enseñanzas de posgrado con un carácter eminentemente tecnológico. Aunque hasta la fecha no se ha impartido ninguna titulación en Biotecnología, la Universidad Politécnica de Madrid posee una dilatada experiencia en la docencia de áreas de conocimiento directamente relacionadas ella. Así, en el año 1987 se crea el *Departamento de Biotecnología* como fusión de varias cátedras de las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Agrónomos y de Montes (ETSIA y ETSIM): Bioquímica y Biología Molecular (ETSIA), Química General y Bioquímica (ETSIM), Genética (ETSIA), Microbiología (ETSIA) y Patología Vegetal (ETSIA). Este Departamento es responsable de la docencia de veinticinco asignaturas regladas de los planes de estudio de las Escuelas Técnicas Superiores de Agrónomos y Montes y de la Escuela Técnica de Ingenieros Agrícolas y Forestales.

Desde el curso 2007/2008 se oferta el “**Máster en Biotecnología Agroforestal**” integrado junto con el “Máster de Recursos Fitogenéticos” en el programa de Doctorado “Biotecnología y Recursos Genéticos de Plantas y Microorganismos asociados”. Este programa de doctorado procede de un Programa de Doctorado con mención de calidad (MCD2004-00118) aprobado por la CAM y verificado por ANECA. El “Máster en Biotecnología Agroforestal” tiene como objetivo proporcionar al alumno una sólida base en las materias relacionadas con la Biotecnología y la Genómica de Plantas particularmente en sus aplicaciones a la Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

En este sentido, la Universidad Politécnica de Madrid ha realizado una apuesta estratégica por las nuevas tecnologías, y en particular por la Biotecnología de Plantas, que se sustenta en la creación del **Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP)** dentro del Parque Científico y Tecnológico de Montegancedo (Campus de Excelencia, 2010). El Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas es un centro de Investigación mixto UPM-INIA que fue inaugurado en el año 2009. El centro cuenta con unas instalaciones de 7.500 metros cuadrados dedicados a laboratorios, servicios comunes y administración, además de 1.200 metros cuadrados de invernaderos e instalaciones de cultivo de plantas. En sus objetivos, el CBGP pretende ser un centro de excelencia en investigación básica y aplicada que responda a las demandas de nuevos productos, procesos y servicios formuladas por los agentes económicos relacionados con la Biotecnología Vegetal. Actualmente, el centro cuenta con 95 investigadores y 23 técnicos de apoyo a la investigación y a la administración organizados en 18 grupos de investigación que se centran en tres áreas temáticas:

- 1) Regulación del desarrollo vegetal
- 2) Respuesta de las plantas al estrés abiótico
- 3) Análisis molecular de la interacción planta-microorganismo

En el periodo 2007-2009 la producción científica del centro fue de 115 publicaciones científicas con un índice de impacto medio por artículo de 3,98. La financiación externa de los grupos de investigación (8,44 M€ en el periodo 2007-2009) procede de la concesión de proyectos en convocatorias nacionales, regionales o internacionales de investigación así como de contratos con empresas privadas del sector biotecnológico.

Además, el CBGP se integra dentro de oferta docente de la Universidad Politécnica de Madrid ya que varias asignaturas del Máster en Biotecnología Agroforestal se imparten en sus instalaciones, así como la formación de Postgraduados y Doctores asociados a las líneas de investigación del Centro. En el periodo 2007-2009 se realizaron 11 tesis doctorales en las instalaciones del centro.

Estrechamente relacionada con la Biotecnología, la Universidad Politécnica de Madrid ha iniciado la implantación de la **Iniciativa Científico-Tecnológica Biotech-UPM**. La iniciativa Biotech se ha concebido como una estrategia aceleradora de la competitividad investigadora de la UPM en un ámbito temático amplio relacionado con las ciencias y tecnologías biomédicas. El programa Biotech contempla la formación de investigadores y docentes a través de un Programa de Posgrado con títulos de Máster y Doctorado en Ingeniería Biomédica. En estos momentos, se ofertan dos Máster: El Máster en Ingeniería Biomédica (IB) y el Máster de Telemedicina y Bioingeniería (MtyB). La investigación en estas áreas girará en torno a centros de I+D+i y grandes infraestructuras científicas como es el Centro de Tecnología Biomédica (CTB), recientemente construido en el Campus de Montegancedo de la UPM (Campus de Excelencia Internacional 2010).

La calidad docente e investigadora de la Universidad Politécnica de Madrid ha sido reconocida con la acreditación de dos Campus de Excelencia Internacional, el Campus de Moncloa, donde se encuentran, entre otras, las Escuelas Técnicas Superiores de Agrónomos y de Montes, y el Campus de Montegancedo donde se sitúa el Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP), el Centro de Tecnología Biomédica (CTB) y la Facultad de Informática.

Grado en Biotecnología de la Universidad Politécnica de Madrid

La propuesta de Grado que se presenta en esta Memoria tiene características originales y destacables que las diferencia de otros grados de Biotecnología. Se ofertan dos Títulos de grados oficiales diferentes de 240 ECTS con un tronco común: Grado en Biotecnología y Grado en Ingeniería Biomédica. Estos títulos serán intercentros, ya que, considerando los dos grados en conjunto, participarán en su impartición varios centros de la Universidad Politécnica de Madrid, como: E.T.S.I. de Telecomunicación, Agrónomos, I.N.E.F. y la Facultad de Informática.

La originalidad de la propuesta se basa principalmente en la integración del título con otros grados y en la estructura de la titulación que contempla la posibilidad de **intensificaciones** en áreas emergentes y competitivas de la Biotecnología. El Grado en Biotecnología y el Grado de Ingeniería Biomédica tienen comunes un 65% de sus créditos ECTS

durante los dos primeros cursos y los dos siguientes específicos de cada uno, aunque con la posibilidad de que existan asignaturas comunes. Concretamente se propone un primer curso común (54 ECTS), y un segundo curso con 24 ECTS de asignaturas comunes en ambas titulaciones. En los dos primeros cursos se trata de sentar las bases de conocimientos más genéricos tanto en el campo de las ciencias Biológicas (Biología, Bioquímica, Genética,...) como de la Ingeniería (Matemáticas, Física,...), que capaciten a los titulados para profundizar, en los dos últimos cursos, en las materias más específicas de cada titulación.

En la planificación de la enseñanza se ha **considerado** que en el Grado en Biotecnología **no existan Menciones. Sin embargo, se ha contemplado la existencia de** dos itinerarios **que suponen una intensificación curricular**: Biotecnología de Plantas y Biotecnología Computacional, que se completarían al cursar 40 créditos ECTS específicos de cada uno de ellos. Esta propuesta permite la incorporación de futuras **intensificaciones** según lo demanden las necesidades sociales o profesionales, con ligeros cambios en el Plan de Estudios.

2.1.4. Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título

La Comunidad Autónoma de Madrid (CAM) tiene una de las más altas tasas de crecimiento económico de Europa y es la segunda en riqueza económica, industrial y poblacional de España. En la Comunidad Autónoma se localizan un gran número de infraestructuras y redes de comunicación, además de 14 universidades, un elevado número centros de investigación, 20 organizaciones de transferencia tecnológica y varios parques científicos tecnológicos en funcionamiento. La conjunción de todos estos factores, económicos, científicos y de calidad de vida permiten que sea una zona con especial atractivo tanto como para estudiantes e investigadores, como para empresarios e inversores.

En la actualidad dentro de la comunidad de Madrid existen muchas empresas que dedican gran parte de sus recursos a actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) en distintas áreas de las ciencias de la vida. El Informe ASEBIO de 2008 sitúa a Madrid como la región líder con mayor número de empresas que invierten I+D en biotecnología, el 32% del total de España. Por otro lado, la OCDE sitúa a Madrid como una de las cinco regiones europeas líderes en solicitud de patentes biotecnológicas. Empresas como Bioteools, Cellerix (grupo Genetrix), y Pharmamar (Grupo Zeltia), se encuentran en la lista de las 50 mayores solicitantes españoles de patentes europeas e internacionales en el año 2008.

La Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid en estrecha colaboración con **BioMadrid** promocionó la iniciativa **Madrid-Bioscience Region** (MBR) como un clúster de excelencia internacional en el que empresas y centros de investigación puedan cooperar abiertamente. Además la comunidad de Madrid ha desarrollado diversas iniciativa de promoción empresarial y social como PROMOMADRID (Oficina de promoción exterior de la CAM) encargada de atraer proyectos de biotecnología y empresas extranjeras que pudieran establecerse en la comunidad.

Todos estos datos hacen de la Comunidad de Madrid una región especialmente idónea para ofertar una titulación oficial en Biotecnología, a lo que se suma la baja oferta que actualmente existe de esta titulación en la región.

2.2. Justificación de la existencia de referentes nacionales e internacionales que avalen la propuesta.

La formación universitaria es el pilar fundamental para el desarrollo de la Biotecnología. Sin embargo nos encontramos que está muy poco desarrollada en Europa si la comparamos con EE.UU. El número de Universidades americanas que ofrecen el “Bachelor Degree in Biothechnology” es muy superior al europeo. En España la formación universitaria en Biotecnología es muy reciente habiéndose establecido por primera vez las bases de un título oficial universitario de Licenciado en Biotecnología en 2002 (R.D. 1285/2002) En los dos últimos años la oferta del título de graduado en Biotecnología ha experimentado un incremento considerable en todo el territorio nacional. Sin embargo, en la Comunidad de Madrid ésta es muy escasa con respecto al volumen económico de la región, la población, la presencia de centros de investigación de I+D+i, el tejido empresarial potencialmente interesado en estas tecnologías y la demanda de profesionales capacitados en ellas. En la actualidad en la Comunidad de Madrid sólo existen dos ofertas de titulación en Graduado en Biotecnología, ambas llevadas a cabo por universidades privadas y una de ellas implantada por primera vez durante el curso 2010/2011.

Esta escasa oferta en la formación universitaria en Biotecnología no se corresponde con el crecimiento de las empresas del sector, lo que exige una respuesta por parte del sistema universitario público. En la actualidad esta titulación es una oferta muy atractiva y con gran demanda social, como lo pone de manifiesto el número de solicitudes de años anteriores para cursar los estudios de Licenciatura en Biotecnología en España, en la que la nota de corte para el acceso a estas titulaciones es muy superior a la media general (<http://www.educación.es/>).

Referentes externos a la Universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas

Las fuentes externas utilizadas como referencias para la elaboración de esta Memoria incluyen las siguientes:

- *Libro Blanco de las titulaciones de Grado en Bioquímica y Biotecnología (ANECA, 2006).*

Es sin duda un referente externo clave para avalar la propuesta de Grado en Biotecnología. En el Libro Blanco se puede consultar un amplio estudio sobre la presencia de estos estudios en Europa, donde se constata que el Grado en Biotecnología se halla presente en la totalidad de los 13 países estudiados, si bien su implementación e incluso su denominación varían dependiendo de los países y de sus Universidades.

- *Informe “Consequences, opportunities and challenges of modern Biotechnology for Europe” (European Commission JRC, EUR 22728 EN, 2007).*

En este informe se destaca el papel crucial de la Biotecnología en el desarrollo sostenible en la UE, destacando en particular su incidencia sobre sectores clave como la medicina y la salud, el sector agroalimentario, la producción industrial, la producción energética, y el medio ambiente. El informe concluye que el impacto de la Biotecnología es amplio y en expansión, y resalta la importancia de la formación en Biotecnología en la UE.

- *Informe “Relevancia de la Biotecnología en España 2009” de la Fundación para el Desarrollo de la Investigación en Genómica y Proteómica (Genoma España)*

La Fundación Genoma España es una organización de carácter estatal que realiza análisis periódicos sobre la situación y perspectivas de la Biotecnología. En su último informe, correspondiente al año 2009, analiza la generación del conocimiento científico, la percepción social y la relevancia económica, empresarial y clínica de la Biotecnología en España. En sus conclusiones, este estudio resalta que la Biotecnología es un sector tecnológico pujante tanto en el desarrollo de aplicaciones con finalidades terapéuticas, como en aplicaciones intermedias que hacen posibles procesos industriales. Este informe también señala que la Biotecnología en España es una realidad medible en términos de empleo economía, producción, calidad de vida y bienestar de los ciudadanos.

- *Informe ASEBIO 2008 y 2009 de la Asociación de Empresas Biotecnológicas.*

Esta Asociación realiza informes anuales que constituyen un marco de referencia excelente de la situación actual y las principales tendencias de la Biotecnología en España. En el informe *ASEBIO 2008* han participado 41 organizaciones entre las que se incluyen universidades, organismos públicos de investigación y empresas biotecnológicas, y en él se analizan las principales áreas de influencia de la Biotecnología, señalando en concreto el papel clave de la misma en el desarrollo de nuevos fármacos y métodos de diagnóstico, en la industria alimentaria, el seguimiento de las variedades de plantas, y dentro del área de la Biotecnología industrial, en las aplicaciones bioenergéticas.

- *Asociación de Empresa Biotecnológicas de la Comunidad de Madrid (BioMadrid).*

El principal objetivo de la asociación es facilitar el desarrollo del sector en la Comunidad de Madrid para ello, las actividades de **BioMadrid** se han centrado en representar a sus asociados frente a las distintas Administraciones Públicas (especialmente la Comunidad de Madrid), canalizando ideas e iniciativas, y difundiendo información específica del Sector.

Paralelamente, se ha configurado como un importante punto de encuentro con Universidades, Centros Públicos de Investigación, Fundaciones, Asociaciones y empresas.

- *Planes de estudio de las licenciaturas en Biotecnología en vigor en España, Europa y Estados Unidos*

Dentro del ámbito nacional, se han consultado los planes de estudios de la Universidad de Oviedo, Universidad Pablo de Olavide (Sevilla), Universidad de Barcelona, Universidad de Zaragoza, Universidad de Salamanca, Universidad de León, Universidad de Murcia y Universidad Politécnica de Valencia.

En el ámbito internacional, se han consultado Planes de Estudio de la Universidad de California, Stanford University, Johns Hopkins University, Universidad de Wisconsin-Madison, Universidad de Bonn, Universidad de Sheffield, entre otras.

2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudio

2.3.1. Procedimientos de consulta internos

Durante el curso 2008/2009 se constituyó una primera comisión, formada por profesores pertenecientes al Departamento de Biotecnología de la UPM, que estudiaron la viabilidad del Título de Graduado en Biotecnología en la Universidad Politécnica de Madrid, basándose en Planes de Estudios en Biotecnología en vigor en otras Universidades españolas y valorando las capacidades formativas del Departamento y de la Universidad Politécnica. La propuesta fue discutida con representantes de los Departamentos de la ETSI Telecomunicación con objeto de intentar coordinar las enseñanzas de los dos primeros cursos del Título en Graduado en Biotecnología con las del Título de Graduado en Ingeniería Biomédica en fase de preparación en ese momento. El primer borrador con la propuesta del Título de Grado en Biotecnología fue aprobada en el Consejo de Departamento de Biotecnología del 1 de julio del 2009.

El borrador del Título de Grado en Biotecnología apoyado por el Departamento fue presentado al Vicerrector de Ordenación Académica de la Universidad Politécnica de Madrid, con el que se discutió un plan de ejecución de la propuesta de Grado, la planificación de las asignaturas y los perfiles profesionales de los futuros Graduados en Biotecnología por la Universidad de Politécnica de Madrid.

El Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid que tuvo lugar el 30 de septiembre de 2010 aprobó la inclusión del Grado en Biotecnología en el mapa de titulaciones de la Universidad Politécnica de Madrid, la adscripción de dicho grado a la ETSI Agrónomos, así como y la creación de la comisión encargada de elaborar el Plan de Estudios.

El Vicerrector de Ordenación Académica de la Universidad Politécnica de Madrid nombró una comisión constituida por representantes de la ETSI Agrónomos, ETSI de Caminos Canales y Puertos, ETSI Industriales, ETSI Montes, ETSI de Telecomunicación, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF) y de la Facultad de Informática con el objeto de elaborar los Planes de Estudio de los Grados de Biotecnología e Ingeniería Biomédica. Dichos Planes de Estudio fueron presentados al Vicerrector de Ordenación Académica el 10 de enero de 2011.

2.3.2. Procedimientos de consulta externos

Se han realizado tres tipos de consultas externas

1) Consultas a expertos y miembros pertenecientes a departamentos relacionados con la Biotecnología de la Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Alcalá de Henares, Universidad Rey Juan Carlos, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad de Oviedo, Universidad de Castilla La Mancha, Universidad de Córdoba, Universidad de León, Universidad de Tras-os-Montes e Alto Douro (Vila Real, Portugal), entre otras.

2) Consultas a investigadores de diferentes Centros de Investigación Nacionales e Internacionales como el CNR, Bari Italia, Instituto de Agricultura Sostenible (IAS-CSIC), Centro Nacional de Biotecnología (CNB-CSIC), Centro de Investigaciones Biológicas CIB-CSIC, entre otros.

3) Consultas a empresas biotecnológicas de diferentes sectores relacionados con la Agricultura, la industria farmacéutica, etc; como Bayer CropScience, Monsanto, Syngenta, Alcaliber SA, Dow Chemical, etc.

3 Competencias

3.1 Competencias Básicas y Generales

Código:

Competencia:

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

3.2 Competencias Transversales

Código: **Competencia:**

CG01	Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
CG02	Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
CG03	Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
CG04	Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
CG05	Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
CG06	Ser capaz de utilizar el método científico.
CG07	Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
CG08	Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
CG09	Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
CG10	Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación.
CG11	Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
CG12	Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
CG13	Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.
CG14	Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.
CG15	Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.
CG16	Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.
CG17	Compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente y la diversidad.

3.3 Competencias Específicas

Código:

Competencia:

CE01	Conocer las propiedades de la materia, los principios termodinámicos y sus aplicaciones prácticas así como las características comunes de los procesos físico-químicos.
CE02	Conocer los principales grupos funcionales orgánicos, las reacciones de síntesis, los tipos de isomerías y las técnicas de separación.
CE03	Conocer y aplicar los conocimientos sobre el álgebra lineal, el cálculo diferencial e integral.
CE04	Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos.
CE05	Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos bibliográficos y biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos y metabolómicos) y elaborar información a partir de datos experimentales.
CE06	Saber llevar a cabo reacciones químicas de interés biotecnológico a escala de laboratorio e industrial.
CE07	Cultivar células animales, vegetales y microorganismos.
CE08	Asimilar los conocimientos básicos de la química inorgánica y sus aplicaciones en Biotecnología.
CE09	Comprender los principios básicos del análisis instrumental así como el funcionamiento de la instrumentación analítica básica.
CE10	Desarrollar la capacidad de conocer, comprender y aplicar los principios de las bases de la producción y explotación vegetal.
CE11	Comprender y utilizar los conocimientos de la biotecnología en la agricultura y la ganadería.
CE12	Comprender y aplicar los conocimientos de la biotecnología en áreas relacionadas con el medio ambiente y en especies de interés forestal.
CE13	Conocer e identificar los distintos componentes celulares y describir los mecanismos moleculares y principales procesos en los que participan.
CE14	Ser capaz de identificar los niveles de complejidad biológica: Desde las moléculas hasta los organismos más complejos.
CE15	Conocer la sistemática biológica y las relaciones evolutivas entre los distintos troncos de seres vivos.
CE16	Identificar y describir los diferentes tejidos animales y vegetales así como distinguir las distintas estructuras y órganos y la función de cada uno de ellos.
CE17	Saber, comprender y aplicar los métodos y técnicas empleadas en el análisis genético formal.
CE18	Conocer y comprender los mecanismos y la regulación en la fisiología de los diferentes sistemas en animales, así como la relación entre la estructura y la función.
CE19	Adquirir los conocimientos necesarios para comprender los principios básicos de la fisiología animal y vegetal.
CE20	Conocer la diversidad de los virus bacterianos, de animales y plantas así como sus interacciones con el huésped.
CE21	Conocer y comprender los distintos tipos de respuesta inmune, los tipos celulares implicados, los factores que desencadenan la respuesta y la importancia de la biotecnología en el desarrollo de vacunas y anticuerpos.
CE22	Identificar y comprender los procesos físicos relacionados con la Biotecnología y las aplicaciones relacionadas con la ingeniería y las técnicas analíticas así como evaluar sus ventajas e inconvenientes frente a técnicas alternativas.
CE23	Calcular y representar gráficamente los parámetros más relevantes de un experimento utilizando funciones matemáticas.
CE24	Conocer y comprender los fundamentos de la informática, los principios de la arquitectura de computadores y manejar los sistemas operativos más comunes.

CE25	Conocer, comprender y utilizar herramientas informáticas para la resolución de problemas matemáticos y estadísticos.
CE26	Desarrollar algoritmos para la resolución de problemas informáticos en Biotecnología.
CE27	Conocer los elementos de programación básicos y elaborar programas informáticos en lenguajes de programación.
CE28	Saber diseñar una investigación prospectiva de mercado para un producto biotecnológico.
CE29	Comprender y aplicar las principales técnicas de muestreo y utilizar las pruebas estadísticas elementales.
CE30	Aplicar procedimientos matemáticos para la resolución de problemas en el ámbito de la biotecnología.
CE31	Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida de las magnitudes físicas más relevantes en Biotecnología.
CE32	Utilizar aplicaciones informáticas que permitan predecir y visualizar estructuras de ácidos nucleicos, proteínas y macromoléculas.
CE33	Conocer y comprender las diferentes técnicas utilizadas en Genómica, Transcriptómica, Proteómica y Metabolómica, y la información que proporciona cada una de ellas.
CE34	Conocer la estructura de las distintas macromoléculas biológicas y distinguir su función y procedimiento para su separación.
CE35	Describir, conocer y comprender las distintas vías metabólicas y sus mecanismos de control.
CE36	Conocer y entender los factores que actúan sobre la cinética enzimática.
CE37	Diseñar estrategias genéticas para resolver un problema biológico.
CE38	Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información genética en microorganismos, animales y plantas y diseñar y ejecutar estrategias para la obtención de organismos modificados genéticamente.
CE39	Inferir la existencia de rutas, y patrones de herencia a partir de las alteraciones de la expresión génica de mutantes.
CE40	Diseñar poblaciones y descendencias para determinar la herencia de caracteres y desarrollar mapas genéticos saturados.
CE41	Aplicar los principios físicos para desarrollar modelos de procesos y diseño de productos biotecnológicos.
CE42	Identificar materiales y procesos susceptibles de mejora genética y desarrollar métodos de selección artificial.
CE43	Conocer, identificar y aplicar técnicas moleculares encaminadas al desarrollo de programas de selección asistida por marcadores.
CE44	Diseñar estrategias de genotipado y selección de genes candidatos mediante tecnología biómica para su utilización en programas de mejora genética.
CE45	Capacidad de comprender y expresarse de forma oral y escrita en inglés a nivel básico científico-técnico.
CE46	Conocer las aplicaciones de los cultivos celulares y los sistemas de productos biotecnológicos basados en los cultivos celulares.
CE47	Conocer los productos microbianos de interés biotecnológico y los métodos que contribuyen a la mejora de la producción.
CE48	Conocer la importancia de los microorganismos en el desarrollo de aplicaciones biotecnológicas relacionadas con la tecnología de alimentos, biocatálisis, biotecnología ambiental, biomedicina y biotecnología agroforestal.
CE49	Tener la capacidad para utilizar las técnicas que permiten la identificación y manipulación de los microorganismos para la mejora de procesos biotecnológicos.
CE50	Conocer la diversidad estructural de los microorganismos, las relaciones entre las estructuras microbianas y sus funciones, y sus aplicaciones biotecnológicas.
CE51	Asimilar los conocimientos básicos necesarios para diseñar modificaciones y optimizar rutas metabólicas con interés biotecnológico.

CE52	Saber reconocer los productos de interés biotecnológicos así como los recursos biológicos de los que se pueden obtener.
CE53	Saber diseñar y ejecutar un protocolo completo de obtención y purificación de un producto de interés biotecnológico.
CE54	Entender las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos.
CE55	Asimilar las aplicaciones de los microorganismos en biorremediación, biorrecuperación y control de plagas.
CE56	Saber utilizar la biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.
CE57	Adquirir los conocimientos relacionados con los protocolos de actuación y seguridad de una planta industrial de bioprocesos así como utilizar equipamiento de producción biotecnológica a escala piloto.
CE58	Saber aplicar los criterios de evaluación de riesgos y beneficios biotecnológicos.
CE59	Conocer los elementos fundamentales de la comunicación y percepción pública de las innovaciones biotecnológicas y de los riesgos asociados a ellas.
CE60	Adquirir la capacidad de buscar información de las principales bases de datos de patentes y conocer el procedimiento necesario para la solicitud de una patente de un producto biotecnológico.
CE61	Saber aplicar los principios éticos y legales de las actividades biotecnológicas, incluyendo los relacionados con la protección de la propiedad intelectual e industrial.
CE62	Tener una visión integrada del proceso de I+D+I desde el descubrimiento de nuevos conocimientos básicos hasta el desarrollo de aplicaciones concretas de dicho conocimiento y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos.
CE63	Conocer los parámetros en el control y cuantificación del crecimiento de virus y bacterias y sus aplicaciones.
CE64	Tener conocimiento del régimen jurídico español y europeo en materia de Biotecnología y el procedimiento administrativo necesario para la autorización de Organismos Modificados Genéticamente (OMG).
CG65	Ser capaz de integrar y explicar los conceptos adquiridos durante el estudio de la fisiología, en particular, las interacciones entre los diferentes sistemas y los mecanismos de regulación.
CE66	Conocer las prioridades, el diseño, la gestión y la evaluación de los diferentes tipos de proyectos de investigación y desarrollo en el campo de la Biotecnología.
CE67	Conocer los distintos tipos de empresas biotecnológicas, su gestión y su importancia económica así como los diferentes métodos y técnicas de apoyo existentes.
CE68	Asimilar las diferentes restricciones técnicas a que está sometido cualquier proceso biotecnológico a nivel industrial.
CE69	Conocer los principales parámetros necesarios para el diseño, manejo y control de los diferentes tipos de biorreactores.
CE70	Conocer y aplicar procedimientos computacionales para el análisis de las secuencias biológicas y la construcción de modelos de sistemas biológicos a diferentes niveles de complejidad.
CE71	Tener conocimientos de las relaciones entre ciencia, tecnología y empresa, así como elaborar informes y memorias destinados al sector empresarial.

4 Acceso y Admisión de Estudiantes

4.1 Sistemas de Información Previo



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

Se procederá de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1892/2008, de 14 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas, así como al resto de normativa y legislación existente al respecto y que sea aplicable.

Al ser la Biotecnología una disciplina con un alto componente tecnológico y experimental, en el diseño docente del presente Grado y las metodologías formativas previstas no se ha contemplado un elevado número elevado de alumnos, por ello se ha establecido un acceso restringido a 50 estudiantes en consonancia con el número de plazas habitualmente ofertadas en los actuales Grados de Biotecnología en las Universidades Españolas.

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

Acceso a los estudios

Podrán acceder a los estudios de grado en Biotecnología, los estudiantes que reúnan las condiciones previstas en el RD1892/2008 y la normativa vigente de la UPM.

Tendrán prioridad de acceso a los estudios de Grado en Biotecnología los estudiantes que hayan superado las Pruebas de Acceso a la Universidad y estén en posesión del título de Bachillerato LOGSE en las modalidades de Ciencias, Ingeniería y Arquitectura o Ciencias, y Ciencias de la Salud y en la Opción Científico-Técnica.

Igualmente gozarán de prioridad de acceso los estudiantes que acrediten haber superado al menos un Ciclo Formativo de Grado Superior perteneciente a las familias de Sanidad, Agraria e Industrias Alimentarias.

Perfil de ingreso

El perfil de acceso recomendado es el que se corresponde con las vías de acceso concordantes con el Bachiller y/o los Ciclos formativos de Grado Superior, aunque puede producirse el ingreso de estudiantes procedentes de vías no concordantes, si existen plazas vacantes.

Entre las características personales que se consideran idóneas para iniciar los estudios en el Grado en Biotecnología destacan la capacidad para la toma de decisiones, capacidad

creativa, capacidad de crítica y autocrítica, capacidad de organización y planificación, capacidad para argumentar y justificar la toma de decisiones y capacidad para el aprendizaje autónomo. Así mismo, deberá destacarse su capacidad de trabajo en grupo así como su capacidad de integración en grupos multidisciplinares.

En cuanto a las características académicas es recomendable que los alumnos de nuevo ingreso posean una sólida formación en materias básicas como Biología, Química, Matemáticas y Física. Así mismo, debido a la necesidad de que el alumno utilice material científico y tecnológico desde el inicio del grado se considera conveniente que posea conocimientos previos de idiomas (preferentemente lengua inglesa) e informática.

Sistemas de información sobre la titulación y sobre el proceso de matriculación

Los sistemas de información previa a la matriculación disponibles para el alumno son los siguientes:

Servidor web de la universidad, con información acerca de estudios y titulaciones, Información sobre "matricularse en la UPM y las PAU", incluyendo vías de acceso y admisión. La dirección web está dedicada a los futuros alumnos. En ella, se puede encontrar información relativa a estudios y titulaciones, centros y campus universitarios, cursos de verano, procedimientos de ingreso en la UPM (preinscripción, acceso, convalidaciones, matriculación), becas y ayudas, movilidad y programas de intercambio, atención al alumno, biblioteca, servicios en red, actividades culturales y deportivas.

Servidor web del centro, con toda la información acerca del perfil de ingreso, del plan de estudios y su organización, así como publicidad de acciones de difusión destinadas a futuros alumnos. En las páginas webs de las Escuelas y Facultades hay una sección dedicada a los futuros alumnos en los que se informa de los aspectos mencionados anteriormente en la web de la UPM, pero particularizados para los títulos que conforman la oferta formativa de cada Centro, entre los que se incluirá el Grado en Biotecnología. Dentro de la información disponible en dicha sección podemos destacar la siguiente:

- Un breve resumen de los aspectos fundamentales del título (objetivos y perfiles de egreso del título, perfil de ingreso recomendado, sistemas de apoyo y orientación al estudiante y secuencia formativa del plan de estudios) y sobre el proceso de matriculación en el Centro.
- Una guía del curso académico correspondiente en la que la información anterior se amplía con la inclusión detallada de los departamentos que imparten docencia en el título (ubicación, personal docente y de administración y servicios), organización docente del curso siguiente (calendario escolar, horarios, exámenes,...), y sobre los

recursos materiales (aulas, laboratorios,) y servicios generales (secretarías, publicaciones, biblioteca, informática.).

Sesiones Informativas en Institutos y Centros Privados y Concertados que imparten el Bachillerato. La Universidad Politécnica de Madrid, lleva a cabo un programa de orientación a los estudiantes preuniversitarios desde sus centros de origen, que los acompaña hasta su ingreso en la Universidad. Además de las actividades propiamente organizadas por el centro, el PDI de la UPM, desarrolla un programa de orientación a partir del contacto directo con los estudiantes. Se realizan varios tipos de visitas a los centros públicos y privados de Secundaria y Bachillerato y centros de Formación Profesional de la Comunidad de Madrid que así lo solicitan. Estas visitas suelen realizarse en los primeros meses del año natural. En estas charlas se les presenta a los potenciales estudiantes la oferta formativa de la Universidad Politécnica de Madrid, haciendo un hincapié especial en la posibilidad de consultar toda la información vía web (<http://www.upm.es>). También se les informa sobre las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU): duración, fechas, vías de acceso, convocatorias, posibilidad de subir nota, ejercicios que se desarrollan, cálculo de la nota de acceso, nota mínima para superar las PAU, procedimiento de reclamación o doble corrección, etc. En las presentaciones realizadas por el personal de la UPM se dedica una particular atención a la vinculación de estudios universitarios con vías de acceso, especialmente en aquellos estudios con límite de plazas, de forma que los estudiantes dispongan de toda la información con suficiente antelación como para planificar su estrategia de preinscripción. Otro punto de interés en las charlas es una primera aproximación al procedimiento de matrícula (tipos de asignaturas, número de créditos mínimos, etc.), si bien este aspecto se reforzará en el centro, una vez realizada la elección del estudiante. Finalmente, las charlas incluyen una explicación de lo que supone el Espacio Europeo de Educación Superior para la Universidad, especialmente desde el punto de vista del modelo de aprendizaje del estudiante, la evaluación de competencias y del aumento de la flexibilidad en la organización de los estudios. Además de estas presentaciones también se ofrecen charlas informativas a las asociaciones de madres y padres de los estudiantes de Secundaria y Bachillerato. En ellas se hace una reflexión sobre el perfil de ingreso adecuado en las titulaciones de la oferta formativa de la Universidad, de forma que los padres puedan colaborar con sus hijos en el diseño del currículo de Bachillerato que le permita afrontar con mayores garantías su acceso a la Universidad. También se ofrece información sobre las salidas profesionales de los distintos estudios y su empleabilidad potencial.

Jornadas de Puertas Abiertas de dos tipos: Unas jornadas orientadas a grupos de estudiantes de enseñanza universitaria en el mes de noviembre, enmarcadas en la Semana de la Ciencia; y jornadas orientadas a estudiantes individuales, familiares y amigos, a realizar en el mes de abril-mayo para estudiantes de segundo de bachillerato. En ellas se invita a los estudiantes de los distintos centros educativos a que conozcan la Universidad por dentro. En cada centro se planifican una serie de actividades e itinerarios en las que colabora el profesorado, los estudiantes y el Personal de Administración y Servicios, así se pone en contacto a los futuros estudiantes con los que serán sus compañeros y el resto de personas que compartirán con ellos su vida universitaria. Del mismo modo, el estudiante conoce las instalaciones donde se desarrollará esta etapa y los servicios con los que contará a lo largo de su paso por la Universidad.

A los estudiantes de segundo curso de Bachillerato de la Comunidad de Madrid se les entrega, en el mes de mayo, una Guía del Nuevo Estudiante, donde se resume toda la información acerca de las PAU, los requisitos y vías de acceso, el proceso de preinscripción en cualquier estudio universitario de España y el proceso de matriculación, así como el calendario académico para el curso en el que se incorporen a la Universidad. Esta Guía del Nuevo Estudiante resume, por lo tanto, la información que se les ofrece a los estudiantes por los otros dos canales que ya hemos mencionado: la página web de la Universidad (especialmente, en el portal del alumno, <http://www.upm.es/institucional/FuturosAlumnos>) y las charlas informativas y de orientación. De forma más específica, el propio COIE dispone de una página web accesible desde la web principal de la Universidad (<http://www.coie.upm.es/public/index.php>) donde se recoge no sólo la información necesaria para los nuevos estudiantes, sino, como veremos más adelante, también la que necesitan los estudiantes que ya han ingresado.

Además del grupo mayoritario de estudiantes, que acceden por la vía PAU, y del segundo grupo más numeroso, los estudiantes procedentes de FP y ciclos formativos superiores, también acceden a la Universidad estudiantes por el sistema de acceso para Mayores de 25 años. A estos estudiantes se les dedica un apartado específico en la web institucional.

Edición de folletos informativos para su difusión en centros de secundaria y ferias de orientación universitaria. La Universidad Politécnica de Madrid instala todos los años un stand en la Feria AULA orientado a que los asistentes, en su mayoría alumnos a punto de concluir el bachillerato puedan conocer las características generales de la UPM y las particularidades de las distintas enseñanzas impartidas por los Centros.

Atención personalizada desde el Subdirección de Coordinación Docente a cualquier persona que solicite información, incluyendo visitas guiadas al centro para posibles futuros alumnos y familiares o amigos.

Con fecha de 16 de diciembre de 2010, la UPM aprobó su “modelo educativo” en el que, entre otras actuaciones, se contempla un plan de enlace entre la educación secundaria y la UPM que incluye varios programas: programa de información y difusión UPM entre jóvenes de educación secundaria y sus familias, programa de información entre Centros de educación secundaria y la UPM y programa de coordinación académica entre la educación secundaria y la UPM. Una vez que dicho plan sea aprobado por los órganos de gobierno de la UPM, pasará a aplicarse a toda la oferta formativa de dicha Universidad.

GRADUADO/A EN BIOTECNOLOGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
(Sistemas de información previa a la matrícula)

Sistemas de información generales (de los que SE RESPONSABILIZA EL EQUIPO DE GOBIERNO DE LA UPM para todas sus titulaciones)

Tipo	Canal de difusión	Desarrollo
Información sobre "Estudios y titulaciones" en el servidor web de la UPM	Internet	Permanente
Información sobre "matricularse en la UPM y las PAU" en el servidor web de la UPM	Internet	Con anterioridad a, y durante, las pruebas de acceso y el periodo de matrícula
Información impresa sobre las titulaciones ofertadas en la UPM	Distribución en Centros de Enseñanza Media, ferias y salones de estudiantes, ...	Anual
Visitas de orientación universitaria a Centros de Enseñanza Media	En Centros de Enseñanza Media.	Durante los meses de octubre a mayo
Conferencias sobre las titulaciones ofertadas en la UPM	En Centros de Enseñanza Media, asociaciones, ferias y salones de estudiantes	Durante todos los meses del curso académico

Sistemas de información específicos para esta titulación (de los que SE RESPONSABILIZA EL CENTRO al que se le encarga la titulación)

Tipo	Canal de difusión	Actualización
Información sobre "Estudios" en la página Web de la ETSIA	Internet	Permanente
Información impresa sobre las titulaciones ofertadas en la ETSIA	Distribución en Centros de Enseñanza Media, ferias y salones de estudiantes.	Anual
Visitas de orientación universitaria a Centros de Enseñanza Media	En Centros de Enseñanza Media.	Durante los meses de noviembre a mayo
Conferencias sobre las titulaciones ofertadas en la ETSIA	En Centros de Enseñanza Media, asociaciones, ferias y salones de estudiantes.	Durante todos los meses del curso académico
Jornadas de Puertas Abiertas (Individuales y Grupos)	En Centros de Enseñanza Media, asociaciones, ferias y salones de estudiantes.	Durante todos los meses del curso académico
Información sobre "Estudios" en la página Web de la ETSIA	Internet	Permanente

4.2 Requisitos de Acceso y Criterios de Admisión

¿Cumple requisitos de acceso según legislación vigente?

Sí

Criterios de admisión

Acceso a los estudios

Podrán acceder a los estudios de grado en Biotecnología, los estudiantes que reúnan las condiciones previstas en el RD1892/2008 y la normativa vigente de la UPM.

Tendrán prioridad de acceso a los estudios de Grado en Biotecnología los estudiantes que hayan superado las Pruebas de Acceso a la Universidad y estén en posesión del título de Bachillerato LOGSE en las modalidades de Ciencias, Ingeniería y Arquitectura o Ciencias, y Ciencias de la Salud y en la Opción Científico-Técnica.

Igualmente gozarán de prioridad de acceso los estudiantes que acrediten haber superado al menos un Ciclo Formativo de Grado Superior perteneciente a las familias de Sanidad, Agraria e Industrias Alimentarias.

Admisión

Cumplidos los requisitos anteriores, la admisión, acceso y procedimiento de matriculación se realizará de acuerdo con la normativa de la UPM que se pueden consultar en el servidor web de la Universidad Politécnica de Madrid.

Sistemas de acceso para estudiantes que no inicien estudios en la titulación de la UPM a la que se refiere el plan y procedan de otras universidades.

El Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid fijará la oferta de plazas en los primeros, segundos y terceros cursos de sus titulaciones de grado. Esta oferta de plazas será publicada en el servidor web de la UPM y trasladada a la Consejería competente en materia de Universidades de la Comunidad de Madrid y al Consejo de Universidades por los procedimientos que la legislación al respecto determine y con el objeto de que, dentro de las competencias que la legislación vigente les otorgue, procedan a la autorización o modificación de la misma.

La oferta de plazas distintas a las de nuevo ingreso se dividirá en los grupos siguientes:

- Cupo dirigido a estudiantes procedentes de otros grados de la UPM.
- Cupo dirigido a estudiantes procedentes de grados impartidos en otras universidades públicas españolas.
- Cupo dirigido a estudiantes que procedan de grados impartidos por universidades privadas españolas.
- Cupo dirigido a estudiantes extranjeros.

En su caso, las plazas sobrantes en cada uno de estos cupos podrán ser cubiertas con estudiantes de los otros grupos.

Para cada uno de los grupos anteriores, las plazas existentes se asignarán utilizándose una ponderación de los siguientes criterios:

- Créditos superados en el grado de procedencia en aquellas materias que se recogen en el Plan de Estudios de la titulación de destino en la UPM que se solicite, con especial peso de los correspondientes a las materias básicas.
- Calificaciones obtenidas en el grado de procedencia en aquellas materias que se recogen en el Plan de Estudios de la titulación de destino en la UPM que se solicite.
- Comparación entre la calificación obtenida en las pruebas de acceso a la Universidad (o equivalentes) que le permitieron iniciar estudios de grado y la "nota de corte" correspondiente al grupo de acceso en la titulación de destino en la UPM que se solicite.

La Normativa de Acceso y Matriculación de la Universidad Politécnica de Madrid se recoge en:

<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/NORMATIVA DE ACCESO Y MATRICULACION ANEXOS 2010-2011 Def 10-6-2010.pdf>

4.3 Apoyo a Estudiantes

4.3 SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS

Para todos los alumnos matriculados se dispone de los siguientes procedimientos de apoyo y orientación:

- **Plan de tutorías por profesores.** Cada alumno tiene un tutor curricular asignado para toda su estancia en el centro, al cual puede acudir en busca de orientación personalizada acerca de cualquier aspecto relacionado con su trayectoria curricular. El estudiante deberá presentar, al matricularse, un informe de su tutor curricular cuando su Índice de Rendimiento así lo exija (ver siguiente apartado, Orientación Curricular), y en el caso de la elección de optativas (ver apartado 5.1). El nombre del tutor asignado se notificará al alumno al ingresar en el centro y se podrá consultar en cualquier momento en el servidor web del centro.
- **Sesiones específicas informativas sobre los bloques optativos.**
- **Tutorías académicas** de cada profesor para resolver dudas relativas a la asignatura impartida, destinadas principalmente a los alumnos matriculados en las asignaturas que imparte el profesor. El órgano responsable es el departamento encargado de la docencia de la asignatura.
- **Sesiones específicas informativas sobre itinerarios de movilidad** para los alumnos, especialmente las relativas a la movilidad internacional. El órgano responsable es la Oficina Internacional, la cual ofrece orientación, y apoyo administrativo a los estudiantes que participen o deseen optar a programas de movilidad.
- **Programas de formación en lenguas extranjeras** para estudiantes que quieran optar a programas de movilidad internacional, ofrecidos por el Programa de Lenguas para la Internacionalización (PROLINTER) del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales.
- **Programas de formación en lengua española para estudiantes de movilidad internacional** durante su estancia en el centro, ofrecidos por el Programa de Lenguas para la Internacionalización (PROLINTER) del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales.
- **Cuenta de correo electrónico UPM.** Las instrucciones para la de activación estará disponible en el servidor web de la Universidad.
- **Información sobre becas y ayudas al estudio,** a través del Vicedecanato de Alumnos y de los servidores web de la universidad y el centro.
- **Servicio de atención psicológica al alumno,** ofrecido por la universidad y con presencia en el centro un día por semana.
- **Curso del ICE: "Metodología del Estudio Universitario"**

GRADUADO/A EN BIOTECNOLOGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID TABLA 13 (Sistemas de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados)

	(SI / NO)	PROCEDIMIENTO DE DIFUSIÓN O ACCESO
En la documentación se describen los programas de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados?	SI	
Elementos que lo componen		
Tutorías vinculadas al contenido académico de cada asignatura	SI	Guía Académica, Guía Docente e información departamental
Especifique las previsiones sobre el número medio de alumnos tutorizados por cada profesor en estas tutorías		Depende del tipo de asignatura y del nº de alumnos

		matriculados, estimándose un dato medio de 5 a 20
Tutorías curriculares dirigidas a orientar al estudiante	SI	Difusión: Guía alumnos de nuevo ingreso, Guía Académica, Coordinación docente. Acceso: cada alumno a través de su tutor personal. Existen 105 profesores tutores voluntarios
Especifique las previsiones el número medio de alumnos tutorizados por cada profesor en las tutorías curriculares	Máximo 10	En la pág, web existe un listado de alumnos tutelados y profesores tutores
Actividades de Orientación Profesional - Coaching (especificar)	Si	Anualmente la Dirección de la ETSIA organiza varias sesiones informativas sobre los distintos itinerarios de los estudios y sus salidas profesionales
PRACTICAS EN EMPRESAS	SI	INFORMACION EN EL CENTRO, PAGINA WEB, Fundación premio Arce y COIE

		La realización de las prácticas se organiza desde las subdirecciones de extensión universitaria y la Jefatura de Estudios según un proceso coordinado. Iniciativas de apoyo prácticas en empresas forman parte de algunas de las cátedras Universidad-Empresa de la ETSIA
VISITAS A EMPRESAS	SI	INFORMACION EN EL CENTRO, PAGINA WEB, Guía Académica De la organización de las visitas a empresas se encarga la Jefatura de Estudios y los Departamentos. Iniciativas de apoyo en visitas a empresas forman parte de algunas de las cátedras Universidad-Empresa de la ETSIA

ACCESO AL PRIMER EMPLEO	SI	INFORMACION EN EL CENTRO, PAGINA WEB, Convenios de inserción laboral con empresas (TRAGSA y SYNGENTA), Colaboración regular de la Fundación Premio ARCE y la Asociación de Antiguos Alumnos de la ETSIA. Iniciativas de apoyo al primer empleo forman parte de algunas de las cátedras Universidad- Empresa de la ETSIA
Se contemplan algunos de los servicios siguientes en el programa de apoyo y orientación?		
Apoyo a la movilidad de estudiantes de la titulación	SI	PROGRAMAS DE MOVILIDAD NACIONALES Y EXTRANJEROS. Subdirección de extensión Universitaria
Apoyo a la realización de estancias en empresa	SI	INFORMACIÓN EN EL CENTRO, PAGINA WEB, Guía Académica De la organización de las estancias

		a empresas se encarga la Jefatura de Estudios y los Departamentos.
		Iniciativas de apoyo estancias en empresas forman parte de algunas de las cátedras Universidad- Empresa de la ETSIA
Servicio de orientación para el empleo	Si	INFORMACIÓN EN EL CENTRO, PAGINA WEB, Fundación premio Arce y COIE
Servicio de atención psicológica	SI	WEB. UPM
Otros (especificar)		
Curso "Metodología del Estudio Universitario"	SI	ICE
Curso Cero	Si	Guía alumnos de nuevo ingreso, Pág. Web, Actos de información y bienvenida a alumnos de nuevo ingreso
Orientación curricular		
Por definición del crédito europeo, los 60 créditos europeos de cada curso cubren el trabajo a tiempo completo del estudiante medio que supera las asignaturas que configuran dicho año académico. Por ello no parece oportuno contemplar la posibilidad de que el estudiante se matricule de muchos más créditos de los 30 previstos para cada semestre (o de los 60 anuales). No obstante lo anterior, este aspecto debería establecerse teniendo en cuenta el rendimiento individual de cada estudiante y no sólo la consideración del inexistente "estudiante medio". Por ello parece conveniente considerar una banda de créditos (revisable por la Comisión de Ordenación Académica) a la hora de establecer los criterios sobre el número máximo de créditos en los que se podría matricular cada estudiante en función de su rendimiento académico personal. De forma más concreta:		

a) Tras finalizar el segundo semestre de sus estudios en la UPM, a cada estudiante se le calculará su Índice de Rendimiento (IR) como el cociente entre el número de créditos europeos superados en los dos semestres anteriores y el número de créditos europeos en los que se matriculó en esos dos últimos semestres:

a.1) A los estudiantes con un índice de rendimiento académico superior al 75% ($IR > 0.75$) se les permitirá matricularse de un máximo de 36 créditos europeos semestrales, siempre que entre estos se incluyan todos los que no hayan sido superados por el estudiante en cursos previos y se impartan en dicho semestre.

a.2.) Si $0.5 < IR < 0.75$ se permitirá que el estudiante se matricule de un máximo de 30 ECTS semestrales, debiendo incluirse en ellos todos los que no hayan sido superados por el estudiante en cursos previos y se impartan en dicho semestre.

a.3.) Si $IR < 0.5$ se requerirá al estudiante que consulte obligatoriamente a su tutor curricular antes de formalizar su matrícula, con el objeto de que reciba asesoría sobre las asignaturas en las que debe matricularse. El tutor, tras estudiar el caso particular, podrá decidir incluir al estudiante en un modo de matrícula limitada en el que se matricule sólo de entre 18-21 ECTS semestrales, que deberán incluir todos los que no hayan sido superados por el estudiante en cursos previos y se impartan en dicho semestre.

4.4 Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos

Reconocimiento de Créditos

	Mínimo	Máximo
Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales No Universitarias		
Cursados en Títulos Propios		
Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional		

Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos

La Universidad Politécnica de Madrid aprobó en reunión del Consejo de Gobierno del 26 de febrero de 2009 su "Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la UPM". Dicha normativa se modificó en el Consejo de Gobierno de 30 de septiembre de 2010. Esta normativa está a disposición de los estudiantes en la web de la UPM.

http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/normativa_recono_trans_creditos.pdf

El objeto de esta normativa es regular los procedimientos de reconocimiento y transferencia de créditos a aplicar en las Titulaciones de Grado y Máster de la UPM que formen parte de su oferta educativa dentro del EEES.

4.4.1 Documento asociado al Título Propio

No se ha adjuntado el documento correspondiente.

4.5 Curso de Adaptación para Titulados

**Curso de Adaptación para
Titulados**

Número de créditos

Descripción

5 Planificación de las Enseñanzas

5.1 Descripción del Plan de Estudios



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

5. PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS

5.1. ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

Los criterios utilizados para la elaboración del Plan de Estudios se han basado en la intención de formar graduados con una sólida formación en materias básicas y desde un punto de vista multidisciplinar con un fuerte profesionalización que les permita abordar los problemas que la Biotecnología plantea. Por esta razón, en la propuesta del Grado en Biotecnología se contempla la existencia de dos itinerarios, uno en Biotecnología de Plantas y otro en Biotecnología Computacional. La elección de estos dos itinerarios se ha basado, en la existencia de un profesorado altamente cualificado y experto y en la disposición de los recursos necesarios para el desarrollo de ambos en la UPM, así como en la creciente demanda de profesionales de estos sectores. Así mismo, se ha desarrollado una estructura de grado integradora con otros grados de nueva creación en la UPM, como el Grado en Ingeniería Biomédica, con el que se comparten 78 ECTS (un 65 % de los créditos de los dos primeros cursos) y con una gran versatilidad, ya que permite la incorporación de nuevos itinerarios dentro del grado según sean las necesidades que demande la sociedad.

El Plan de Estudios del Grado en Biotecnología está organizado en 4 Cursos, en los que se distribuyen los 240 ECTS con una carga lectiva de 60 créditos ECTS por curso, con estructura semestral (cada año, dos semestres de 20 semanas hábiles cada uno, incluyendo los exámenes). Las asignaturas que componen el Grado en Biotecnología se han distribuido en una adecuada secuencia formativa para conseguir un óptimo aprendizaje del alumno. Tienen una carga lectiva de 3 a 9 ECTS a excepción del Trabajo Fin de Grado que es de 12 ECTS por recomendación de la UPM.

En la tabla siguiente se muestra una distribución de créditos teniendo en cuenta el tipo de materias que conforman el grado.

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS ECTS
Formación básica y Fundamental	60
Obligatorias	113
Optativas	55
Prácticas externas	----
Trabajo fin de grado	12
CREDITOS TOTALES	240

Así mismo, atendiendo a sus contenidos, las materias del Grado en Biotecnología se organizan en diferentes módulos:

MÓDULO	CREDITOS ECTS
BÁSICO	60
FUNDAMENTAL	71

AVANZADO	82
OPTATIVO	15
TRABAJO FIN DE GRADO	12
Total	240

En las siguientes tablas se muestran la distribución de materias y asignaturas en los diferentes módulos.

I. MÓDULO BÁSICO (60 ECTS):

Módulos	Materia	Asignatura	ECTS	Carácter
Módulo Básico	Química	QUÍMICA	6	B
		AMPLIACIÓN DE QUÍMICA	6	B
	Biología	BIOLOGÍA	6	B
	Matemáticas	MATEMÁTICAS I	6	B
		MATEMÁTICAS II	6	B
		ESTADÍSTICA	6	B
	Física	FÍSICA	6	B
	Informática	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN	6	B
	Idioma moderno	INGLÉS PARA LA COMUNICACIÓN PROFESIONAL Y ACADÉMICA	6	B
	Empresa	ECONOMÍA Y GESTIÓN DE EMPRESAS	6	B

B: Asignatura Básica

El módulo Básico está constituido por siete materias que se distribuyen en diez asignaturas con una carga total de 60 ECTS que se imparten durante el primer curso, superando los 36 créditos exigidos en el R.D. 1393 (este RD indica que tiene que haber un mínimo de 60 créditos de formación básica, de los que al menos 36 deben ser de la misma rama). Los contenidos de estas materias sientan las bases necesarias para que los alumnos puedan adquirir una formación más especializada en los próximos semestres, dotando al estudiante de una formación sólida en conceptos imprescindibles para el buen entendimiento de cualquier disciplina experimental como las que constituyen el Grado en Biotecnología.

II. MÓDULO FUNDAMENTAL (71 ECTS):

Módulos	Materia	Asignatura	ECTS	Carácter
Módulo Fundamental	Bioquímica y Biología Molecular	BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL	6	Ob
		BIOQUÍMICA II	6	Ob
	Informática	BIOINFORMÁTICA	5	Ob
	Técnicas y Análisis instrumental	ANÁLISIS INSTRUMENTAL	6	Ob
		TÉCNICAS AVANZADAS EN BIOTECNOLOGÍA	6	Ob
	Microbiología	MICROBIOLOGÍA	6	Ob
		VIROLOGÍA	4	Ob
	Genética	GENÉTICA	6	Ob
		GENÉTICA MOLECULAR Y REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA	6	Ob
	Inmunología	INMUNOLOGÍA	4	Ob
	Fisiología	FISIOLOGÍA DE SISTEMAS	6	Ob
	Biología	BIOLOGÍA CELULAR Y TISULAR	6	Ob
	Empresa	ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA	4	Ob

Ob: Asignatura Obligatoria

El módulo Fundamental está formado por nueve materias sobre las que se construyen y fundamenta la Biotecnología. Este módulo se divide en trece asignaturas, con un total de 71 ECTS, de curso obligado para todos los estudiantes del grado. Las asignaturas de este módulo se imparten principalmente en el segundo curso, aunque la secuencia lógica de la programación de la enseñanza obliga a que algunas estén situadas en cursos posteriores.

III. MÓDULO AVANZADO (82 ECTS):

Módulo	Materia	Asignatura	ECTS	Carácter
Módulo Avanzado	Producción vegetal	FUNDAMENTOS DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL	3	Op
		CULTIVOS AGRÍCOLAS	6	Op
		PRODUCCIÓN FORESTAL	3	Op
	Biotecnología Agraria y Forestal	PATOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL	6	Op
		BIOTECNOLOGÍA FORESTAL	3	Op
		BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA	6	Op
	Bioquímica y Biología Molecular	INGENIERÍA GENÉTICA	6	Ob
		ESTRUCTURA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS	5	Ob
		BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS	6	Ob
	Fisiología	FISIOLOGÍA VEGETAL	4	Op
	Microbiología	MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA	3	Op
	Biotecnología aplicada	BIORREACTORES	6	Ob
		PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	7	Ob
		CULTIVOS CELULARES	6	Ob
		BIÓMICA	6	Ob
	Genética	MEJORA GENÉTICA VEGETAL	6	Op
	Informática Avanzada	SISTEMAS INFORMÁTICOS	7	Op
		PROGRAMACIÓN	9	Op
		APRENDIZAJE AUTOMÁTICO	4	Op
		BASES DE DATOS	6	Op
	Biología Computacional y Biotecnología	MODELIZACIÓN DE SISTEMAS BIOLÓGICOS	5	Op
		BIOLOGÍA ESTRUCTURAL COMPUTACIONAL	5	Op
		PROGRAMACIÓN PARA BIOINFORMÁTICA	4	Op

Ob. Asignatura Obligatoria, Op: Asignatura Optativa

El módulo Avanzado está formado por materias que se imparten durante los últimos cursos del grado y darán al alumno un carácter profesionalizante y de intensificación. En concreto se ha previsto la existencia de dos itinerarios curriculares dentro del Grado en

Biotecnología. Un itinerario en Biotecnología de Plantas y otro en Biotecnología Computacional. Dentro de este módulo existen siete asignaturas relacionadas con técnicas y aplicaciones avanzadas de la Biotecnología, que son obligatorias del grado (Ob) y suman un total de 42 ECTS y asignaturas específicas, que aunque tienen el carácter de asignaturas optativas (Op) son obligatorias de cada itinerario (Obi) con un total de 40 ECTS ya que todos los alumnos están obligados a optar por uno u otro itinerario.

En el itinerario de Biotecnología de Plantas se ha contemplado la existencia de cinco materias con nueve asignaturas optativas que el alumno está obligado a cursar para obtener los conocimientos propios de esta intensificación y que están relacionados con la aplicación de técnicas y metodologías biotecnológicas en vegetales.

	Materia	Asignatura	ECTS	Carácter
Itinerario Biotecnología de Plantas	Producción vegetal	FUNDAMENTOS DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL	3	Op
		CULTIVOS AGRÍCOLAS	6	Op
		PRODUCCIÓN FORESTAL	3	Op
	Biotecnología Agraria y Forestal	PATOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL	6	Op
		BIOTECNOLOGÍA FORESTAL	3	Op
		BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA	6	Op
	Fisiología	FISIOLOGÍA VEGETAL	4	Op
	Microbiología	MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA	3	Op
	Genética	MEJORA GENÉTICA VEGETAL	6	Op

Op. Asignatura Optativa

En el itinerario de Biotecnología Computacional este módulo posee dos materias y siete asignaturas relacionadas con el uso de la informática y el desarrollo de aplicaciones con un perfil biotecnológico.

	Materia	Asignatura	ECTS	Carácter
Itinerario Biotecnología Computacional	Informática Avanzada	SISTEMAS INFORMÁTICOS	7	Op
		PROGRAMACIÓN	9	Op
		APRENDIZAJE AUTOMÁTICO	4	Op
		BASES DE DATOS	6	Op

	Biología Computacional y Biotecnología	MODELIZACION DE SISTEMAS BIOLÓGICOS	5	Op
		BIOLOGÍA ESTRUCTURAL COMPUTACIONAL	5	Op
		PROGRAMACIÓN PARA BIOINFORMÁTICA	4	Op

Op. Asignatura Optativa

IV. MÓDULO OPTATIVO (15 ECTS):

El Módulo Optativo contiene asignaturas optativas con un total de 15 ECTS. Cuando el estudiante llega al último curso tiene la posibilidad de completar su formación profundizando en algunas materias, completándola en el extranjero o comenzando a tener una experiencia profesional en un *practicum*. Esta oferta de optatividad se elaborará anualmente y dependerá de una Comisión de Especialización Curricular. Por esta razón en esta memoria no se especifican asignaturas optativas concretas aunque versarán sobre aspectos generales no contemplados en el Grado como los relacionados con la Biotecnología animal, humana, sanitaria y/o ambiental. En todo caso, se ha considerado que en este plan de estudios la mejor manera de asegurar una oferta actualizada, dinámica y capaz de reaccionar ante nuevas demandas científicas y profesionales es ofertar un bloque de optatividad abierto, en continua revisión y actualización incluyendo parámetros que contemplen los nuevos avances, la demanda, los sectores estratégicos, etc

Para la elección de las asignaturas optativas del módulo abierto, el estudiante deberá contar con la colaboración de su tutor curricular (apartado 4.4) quién orientará al alumno sobre las posibilidades y la idoneidad de elección de dichas asignaturas optativas en función de los conocimientos adquiridos y las preferencias formativas o profesionales del estudiante. Una vez realizada dicha consulta, el tutor curricular deberá emitir un informe en el que consten de forma motivada su opinión sobre la orientación al estudiante. Este informe deberá acompañar la solicitud de matrícula.

V. MÓDULO TRABAJO FIN DE GRADO (12 ECTS):

El Módulo Fin de Grado se llevará a cabo durante el último año, preferentemente durante el segundo semestre (asignatura obligatoria). Los futuros egresados realizarán un trabajo individual obligatorio de 12 ECTS de naturaleza profesional o un trabajo de investigación en el ámbito de la Biotecnología en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas previas del Grado. El Trabajo Fin de Grado se presentará y defenderá ante un tribunal.

Itinerarios Curriculares

En el Grado en Biotecnología se contempla la existencia de dos itinerarios curriculares

- Itinerario en Biotecnología en Plantas
- Itinerario en Biotecnología Computacional

Cada itinerario lo conforman 40 ECTS que se impartirán durante el tercer (16 ECTS) y cuarto curso (24 ECTS), además del Proyecto Fin de Grado (12 ECTS) que se llevará a cabo preferentemente en el segundo semestre del cuarto curso. Esta intensificación curricular puede ampliarse según se lleve a cabo la elección de los 15 ECTS **de optatividad abierta** contemplados en el Grado. En resumen, el grado contempla una horquilla de 40 a 67 ECTS (incluyendo los 12 ECTS del Proyecto Fin de Grado) de intensificación, si las asignaturas optativas elegidas por el alumno están estrechamente relacionadas con el itinerario seleccionado.

Secuenciación de la enseñanza

GRADO EN BIOTECNOLOGÍA					
Secuenciación temporal de las asignaturas de los dos primeros cursos y módulos a los que pertenecen					
CURSO	SEMESTRE	ASIGNATURA	ECTS	MÓDULO	TIPO
1	1	MATEMÁTICAS I	6	Básico	B
		FÍSICA	6	Básico	B
		QUÍMICA	6	Básico	B
		FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN	6	Básico	B
		BIOLOGÍA	6	Básico	B
		TOTAL	30		
	2	MATEMÁTICAS II	6	Básico	B
		ESTADÍSTICA	6	Básico	B
		BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL	6	Fundamental	Ob
		BIOLOGÍA CELULAR Y TISULAR	6	Fundamental	Ob
		AMPLIACIÓN DE QUÍMICA	6	Básico	B
		TOTAL	30		
2	3	INGLÉS PARA LA COMUNICACIÓN PROFESIONAL Y ACADÉMICA	6	Básico	B
		ANÁLISIS INSTRUMENTAL	6	Fundamental	Ob
		BIOQUÍMICA II	6	Fundamental	Ob
		GENÉTICA	6	Fundamental	Ob
		MICROBIOLOGÍA	6	Fundamental	Ob
		TOTAL	30		

	4	FISIOLOGÍA DE SISTEMAS	6	Fundamental	Ob
		ECONOMÍA Y GESTIÓN DE EMPRESAS	6	Básico	B
		TÉCNICAS AVANZADAS EN BIOTECNOLOGÍA	6	Fundamental	Ob
		BIORREACTORES	6	Avanzado	Ob
		GENÉTICA MOLECULAR Y REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA	6	Fundamental	Ob
		TOTAL	30		

GRADO EN BIOTECNOLOGÍA / ITINERARIO EN BIOTECNOLOGIA DE PLANTAS					
Secuenciación temporal de las asignaturas de los curso 3º y 4º y módulos a los que pertenecen					
CURSO	SEMESTRE	ASIGNATURA	ECTS	MÓDULO	TIPO
3	5	CULTIVOS CELULARES	6	Avanzado	Ob
		BIOINFORMÁTICA	5	Fundamental	Ob
		INGENIERÍA GENÉTICA	6	Avanzado	Ob
		BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS	6	Avanzado	Ob
		FUNDAMENTOS DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL	3	Avanzado	Op
		FISIOLOGÍA VEGETAL	4	Avanzado	Op
		TOTAL	30		
	6	INMUNOLOGÍA	4	Fundamental	Ob
		PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	7	Avanzado	Ob
		BIÓMICA	6	Avanzado	Ob
		VIROLOGÍA	4	Fundamental	Ob
		CULTIVOS AGRÍCOLAS	6	Avanzado	Op
		PRODUCCIÓN FORESTAL	3	Avanzado	Op
		TOTAL	30		
4	7	ESTRUCTURA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS	5	Avanzado	Ob
		PATOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL	6	Avanzado	Op
		MEJORA GENÉTICA VEGETAL	6	Avanzado	Op
		MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA	3	Avanzado	Op
		OPTATIVAS	10	Optativo	Op
		TOTAL	30		
	8	ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA	4	Fundamental	Ob
		BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA	6	Avanzado	Op
		BIOTECNOLOGÍA FORESTAL	3	Avanzado	Op
		OPTATIVA	5	Optativo	Op

		TRABAJO FIN DE GRADO	12	Trabajo fin de grado	Ob
		TOTAL	30		

GRADO EN BIOTECNOLOGÍA / ITINERARIO EN BIOTECNOLOGIA COMPUTACIONAL					
Secuenciación temporal de las asignaturas de los curso 3º y 4º y módulos a los que pertenecen					
Curso	Semestre	Asignatura	ECTS	Módulo	Tipo
3	5	CULTIVOS CELULARES	6	Avanzado	Ob
		BIOINFORMÁTICA	5	Fundamental	Ob
		INGENIERÍA GENÉTICA	6	Avanzado	Ob
		BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS	6	Avanzado	Ob
		SISTEMAS INFORMÁTICOS	7	Avanzado	Op
		TOTAL	30		
	6	INMUNOLOGÍA	4	Fundamental	Ob
		PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	7	Avanzado	Ob
		BIÓMICA	6	Avanzado	Ob
		VIROLOGÍA	4	Fundamental	Ob
		PROGRAMACIÓN	9	Avanzado	Op
		TOTAL	30		
4	7	ESTRUCTURA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS	5	Avanzado	Ob
		BASES DE DATOS	6	Avanzado	Op
		MODELIZACION DE SISTEMAS BIOLÓGICOS	5	Avanzado	Op
		PROGRAMACIÓN PARA BIOINFORMÁTICA	4	Avanzado	Op
		OPTATIVAS	10	Optativo	Op
		TOTAL	30		
	8	ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA	4	Fundamental	Ob
		BIOLOGÍA ESTRUCTURAL COMPUTACIONAL	5	Avanzado	Op
		APRENDIZAJE AUTOMÁTICO	4	Avanzado	Op
		OPTATIVA	5	Optativo	Op
		TRABAJO FIN DE GRADO	12		Ob
		TOTAL	30		

Formación en comunicación en lengua inglesa

Atendiendo a las recomendaciones de la UPM se incluye una asignatura Obligatoria en materia de comunicación en lengua inglesa de 6 ECTS (*“English for Professional and Academic Communication”*), a la se podrá acceder después de acreditar el nivel B2. No obstante, el Departamento de Lingüística Aplicada de la UPM a través de sus secciones departamentales de la UPM podrá proponer asignaturas que permitan la preparación para alcanzar el nivel exigido para cursar la asignatura obligatoria antes mencionada, o supongan una intensificación específica de la misma.

Coordinación de las enseñanzas

Con el propósito de hacer labores de coordinación del plan de estudios, y tras consulta y acuerdo de la actual Comisión de Ordenación Académica, se establecen las siguientes comisiones:

- **Comisión Mixta.** Esta Comisión, regulada en la Normativa de Planes de Estudio Intercentros de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobada en Consejo de Gobierno el 28 de abril de 2005, actuará de manera coordinada con el Programa Institucional de Calidad. Según la Normativa, las Juntas de los Centros participantes delegarán en una *Comisión Mixta de Ordenación Académica* las competencias relativas al ordenamiento académico de la correspondiente titulación que los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid asignan a las Comisiones de Ordenación Académica de los Centros.

La composición de la *Comisión Mixta de Ordenación Académica del Plan de Estudios Intercentros con procesos formativos compartidos* que, en todo caso, deberá atenerse a las siguientes consideraciones:

- a) Formarán parte de ella los Directores o Decanos, o los Subdirectores o Vicedecanos en quienes deleguen, de los Centros que se determinen en la propuesta de implantación del Plan de Estudios a la que se refiere el punto 2 del Artículo 2 de esta Normativa.
- b) Formará parte de ella el profesor que sea designado como *Coordinador del Plan de Estudios Intercentros con procesos formativos compartidos*, designado como se estipula en el artículo 9º de esta normativa.
- c) Actuará como Presidente de la Comisión Mixta de Ordenación Académica el Director o Decano del Centro al que se le hubiera encargado la organización y gestión administrativa de la Titulación.
- d) El resto de los profesores que sean miembros de la *Comisión Mixta de Ordenación Académica*, deberán pertenecer a alguna de las Comisiones de Ordenación Académica de los Centros que participan en la impartición del Plan de Estudios.
- e) La representación de estudiantes matriculados en la titulación que formen parte de dicha Comisión deberá haber sido fijada en la propuesta de implantación. Esta

representación será, al menos, de un representante de los estudiantes de la titulación elegido según determine el Reglamento de la Delegación de Alumnos de la Universidad Politécnica de Madrid.

- f) Actuará como Secretario de la Comisión Mixta el Secretario del Centro al que se le hubiese encargado la organización y gestión administrativa de la Titulación. El Secretario tendrá voz pudiendo tener además voto en el caso de que sea uno de los profesores del grupo al que se refiere el epígrafe d) de este artículo.

Al ser una titulación intercentros, en todas las comisiones de coordinación habrá representantes de las materias de cada uno de los centros o departamentos implicados en la enseñanza del Grado

• **Comisión de coordinación horizontal.** Existirá una comisión de coordinación horizontal por semestre. Dichas comisiones estarán encargadas de realizar, entre otras, las siguientes funciones:

- a) Realizar el seguimiento del desarrollo del semestre.
- b) Informar a la COA de las principales conclusiones extraídas de dicho seguimiento y dar las recomendaciones necesarias para corregir posibles desviaciones en el desarrollo del semestre respecto de lo planificado.
- c) Informar a la COA acerca de los posibles solapes entre asignaturas en términos de contenidos, y otros posibles problemas derivados de la planificación de las mismas (fechas de entregas o exámenes, lagunas de contenidos en secuencias de asignaturas, distribución de la carga de trabajo de los estudiantes razonablemente uniforme a lo largo del semestre y curso, etc.).
- d) Informar a la COA sobre el cumplimiento de la carga de trabajo asignada al alumno, en términos de ECTS y a nivel de actividad formativa.

La comisión de coordinación horizontal estará integrada por los responsables de las diferentes materias o bloques de materias relacionadas y por representantes de alumnos. Esta comisión tendrá diversos cometidos:

- a) Planificación de la enseñanza de cada módulo y materia del mismo curso con el fin de alcanzar los objetivos y las competencias propuestas.
- b) Coordinación de los contenidos de las diferentes materias.
- c) Articular los métodos pedagógicos y didácticos más apropiados en el desarrollo del curso.
- d) Atención y seguimiento pedagógico a estudiantes con necesidades educativas especiales.
- e) Seguimiento del impacto de la innovación educativa en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes.
- f) Planificar y fomentar proyectos educativos de aprendizaje interdisciplinares y la valoración de su impacto en la enseñanza universitaria.

- g) Evaluar el valor de las pruebas y controles encargados de valorar el rendimiento del curso.

Existirá una coordinación de cada materia integrada por todos los profesores que imparten asignaturas en cada materia. Su objetivo es coordinar de forma interna a sus docentes, para asegurar la calidad de las enseñanzas.

En el proceso actual de implantación de los nuevos planes de estudio se propone que los departamentos de las distintas áreas de conocimiento de la UPM lleven a cabo una justificación científica razonada de la secuenciación de las diferentes materias disciplinares de los nuevos grados. En dicha justificación se deberían exponer las bases conceptuales básicas o previas que debe dominar el estudiante para cursar una materia sin problemas. Esta información, pública y accesible en *web*, daría pie al establecimiento de pre-requisitos académicos oficiales que contribuirían a construir el aprendizaje de los contenidos disciplinares de una manera significativa, evitando, con ello, lagunas conceptuales de base.

La participación del profesorado en estas estructuras horizontales de mejora de la coordinación educativa estaría incentivada y reconocida como méritos en gestión universitaria dentro del Sistema de Incentivos Docentes UPM. La de los delegados de estudiantes, como créditos académicos de participación en actividades previstos en el art. 12.8 del RD. 1393/2007

• **Comisiones de coordinación vertical.** Existirá una comisión de coordinación vertical por cada una de las materias de que consta el Plan de estudios. Dichas comisiones estarán encargadas de:

- a) Realizar el seguimiento del desarrollo de cada una de las asignaturas que componen una determinada materia, velando para que se produzca la comunicación y la coordinación necesaria entre éstas, evitando huecos o repeticiones de contenidos.
- b) Informar a la COA de las principales conclusiones extraídas de dicho seguimiento y con las recomendaciones necesarias para corregir posibles desviaciones en el desarrollo del semestre respecto de lo planificado.

Esta comisión se encargará también de realizar la planificación de la secuenciación de la enseñanza para alcanzar competencias a partir del aprendizaje de aquellos contenidos situados en diferentes cursos y evitar reiteraciones innecesarias entre módulos, materias y asignaturas.

• **Comisión de itinerario curricular.** Esta comisión estará encargada de:

- a) Elaborar la oferta de asignaturas optativas anual, a propuesta de los departamentos, para su elevación a la COA.

También fijará los objetivos anuales de calidad, coordinará las enseñanzas y valorará los logros del aprendizaje en cada uno de los itinerarios.

- **Comisión de compensación curricular.** Existirá una Comisión de compensación curricular responsable de compensar asignaturas por curso cuando sea un hecho fehaciente que alguna asignatura ha sobrepasado la carga de trabajo establecida (ECTS) para el alumno, y/o el currículo del alumno así lo demande.

Los procedimientos que sea necesario desarrollar para asegurar el correcto funcionamiento de estas comisiones, así como su composición, formarán parte del Sistema Interno de Garantía de Calidad del Centro y deberán haber sido aprobados por junta con carácter previo a su aplicación.

Prácticas Externas

Las Prácticas en Empresa ponen al alumno en contacto con su futura actividad profesional y constituyen parte importante de su formación. Estas prácticas pueden convalidarse hasta los **15 créditos** que hay de optatividad.

- En todos los casos, estarán amparadas en el correspondiente convenio de colaboración entre la Universidad y la Empresa, de acuerdo a los programas de colaboración e intercambio académico vigentes en el Centro. Es un objetivo docente facilitar y fomentar prácticas en empresas bien seleccionadas y de alta calidad. En la actualidad existen un gran número de convenios entre la UPM y en concreto entre la ETSI Agrónomos, a la que se ha adscrito el Grado en Biotecnología según resolución del Consejo de Gobierno de 30 de octubre de 2010, con un gran número de empresas (más de 100 convenios) y organismos públicos, muchos de ellos con un alto perfil biotecnológico. Otros centros implicados en la docencia del Grado poseen también convenios con empresas.

Estancias en Centros Extranjeros

Durante el desarrollo de los estudios del Grado en Biotecnología, los estudiantes pueden realizar estancias en Centros Extranjeros de acuerdo a los convenios de cooperación educativa suscritos entre la UPM y la Universidad de destino. Dichas estancias estarán programadas para que los estudiantes cursen materias optativas u obligatorias, pudiendo incluir el Trabajo Fin de Grado. Se contemplarán las siguientes situaciones:

- a) En el caso de que se programen para realizar el TFG exclusivamente, se le asignarán los créditos correspondientes al mismo.
- b) En el caso de que la estancia en Centros Extranjeros se programe con el fin de cursar materias, se le asignarán 30 ECTS por semestre académico, con una duración mínima de un semestre.

En cualquier caso, se aplicará el procedimiento de Movilidad PR/CL/2.3/001 (PR 09).

Permanencia

De acuerdo con la Normativa de regulación de la Permanencia de los estudiantes de la Universidad Politécnica de Madrid para titulaciones reguladas por RD 1393/2007, aprobaba por el Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid, en la sesión del 26 de Marzo de 2009:

<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/NORMATIVA%20DE%20ACCESO%20Y%20MATRICULACION%20PERMANENCIA%20.pdf>

5.2. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida. Sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS.

Movilidad a otros Centros

Durante el cuarto año, el Plan de Estudios contempla la posibilidad de realizar, en otros centros, 15 créditos ECTS correspondientes a asignaturas de optatividad abierta y 12 créditos ECTS del Trabajo Fin de Grado. Los 15 ECTS de optatividad abierta los puede conseguir el alumno cursando asignaturas de otro itinerario u otros grados relacionados, con la finalidad de conseguir una mayor formación científica o una especialización dentro de su actividad profesional.

El Sistema de Garantía de Calidad de la titulación, en su procedimiento sobre movilidad, PR/CL/2.3/001 (PR 09), describe detalladamente el proceso que facilita a los alumnos matriculados en el Centro como cursar estudios en otras Universidades distintas de la UPM, bien sean Nacionales o Extranjeras. El procedimiento PR/CL/2.3/002 (PR 10) describe la estancia de alumnos extranjeros en el Centro.

- Por lo que se refiere a la movilidad de nuestros alumnos en titulaciones afines al Grado en Biotecnología, la UPM dispone de convenios SICUE/SÉNECA

Este tipo de convenios podrían considerarse como una buena base sobre la que establecer nuevos conciertos específicos de Biotecnología, presentando a los nuevos alumnos una amplia oferta de centros para completar su formación.

Así mismo, los centros implicados, en el marco del programa de movilidad de estudiantes universitarios Sócrates-Erasmus, presentan acuerdos y convenios de colaboración con 130 Universidades Europeas y, en el Marco del programa Magallanes con otras 14 Universidades latinoamericanas. En las siguientes tablas se muestra de manera resumida un listado de las diferentes Universidades con las cuales se mantienen convenios de cooperación educativa activos.

PAÍS	CENTRO ASOCIADO

ALEMANIA	Technische Universität Berlin
	Humboldt Universität zu Berlin
	Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin
	Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
	Universität zu Kiel
	Technische Universität München
	University of Hohenheim
	R.W.T.H. Aachen
	Humboldt Universität zu Berlin
	Technische Universität Clausthal
	Technische Universität Darmstadt
	Technische Universität Dresden
	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
	Fachhochschule Hannover
	Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
	Humboldt Universität zu Berlin
	Technische Universität Clausthal
	Technische Universität Darmstadt
	Technische Universität Dresden
	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
AUSTRIA	Graz University of Technology
	TU Wien
	Universität für Bodenkultur Wien
BÉLGICA	Gembloux Agricultural University
	Universiteit Gent
	Universiteit Antwerpen
	Université Catholique de Louvain
DINAMARCA	University of Copenhagen (antiguo Frederi)
	Univesity of Roskilde
ESLOVAQUIA	University of Technology in Bratislava
ESLOVENIA	University of Ljubljana
FINLANDIA	University of Helsinki
	Helsinki University of Technology
	University of Joensuu
	Kuopion Yliopisto
	Lappeenranta University of Technology
FRANCIA	Tampere University of Technology
	Institut National d'Horticulture
	Montpellier SupAgro
	Agro Paris-Tech (antigua Paris Grignon)
	Esitpa - School of Agricultural Engineering
	Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse
	Institut Supérieur d'Action Internationals et de Production

	ENS D'Electronique, Informatique et Radiocommunications ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS DE BREST ENST Brest Université de Technologie de Compiègne "U. Techno" Ecole Superieute d'Electricité I.N.P. de Grenoble Universié des Sciences et Technologies de Lille I.N.S.A. Lyon Université de Nantes -École Polytechnique Ecole des Mines de Nantes Ecole d'Ingenieurs des Technologies de l'Information et du Management ENST Paris Université de Rennes I (ENSSAT) Institut National des Sciences Appliques de Rennes Institut National des Sciences Appliques de Toulouse
GRECIA	Agricultural University of Athens Aistotle University of Thessaloniki University of Thessaly
HOLANDA	Rijks Agrarische Hogeschool Leeuwarden-Van Hall Inst. Wageningen Agricultural University VRIJE Universiteit Amsterdam Van Hall Larenstein, University of Applied Sciences
IRLANDA	University of Cork
ITALIA	Università Politecnica delle Marche Università degli Studi di Bologna Università degli Studi di Molise Università degli Studi di Milano Università degli Studi di Modena Università degli Studi di Palermo Università degli Studi di Perugia Università degli Studi della Basilicata Università degli Studi di Torino Politecnico di Torino Università degli Studi di Udine Università degli Studi della Tuscia Politecnico di Bari Libera Università di bolzano Politecnico di Milano Università degli Studi di Napoli Federico II Università degli Studi di Napoli "Parthenope" Università degli Studi di Parma Università degli Studi di Pisa Università "La Sapienza" di Roma Università degli Studi di Salerno Università degli Studi di Trento

NORUEGA	Norwegian University of Life Sciences Norges Teknisk-Naturviteskopellge Universitet
POLONIA	Warsaw Agricultural University Technical University of Lodz Poznan University of Technology Politechnika Warszawska Wydzial Elektroniki I Technik Informacyjnych (Warsaw University of Technology)
PORTUGAL	Universidade dos Açores Universidade de Évora Universidade Nova de Lisboa Universidade Tecnica de Lisboa Instituto Politecnico de Portalegre Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro Universidades Técnica de Lisboa -Instituto Superior Técnico Universidade do Porto -Faculdade de Ciencias -Dpto. Matematicas Universidade do Porto -Faculdade de Engenharia
REINO UNIDO	Cranfield University University of Nottingham University of Reading Queen's University of Belfast University of Bristol University of Glasgow University of Nwcastle upon Tyne
REP. CHECA	Mendel University of Agriculture and Forestry Brno Czech University of Life Sciences Prague Univerzita Hradec-Kralove Ceské Vysoké Ucení Techniké v Praze
RUMANÍA	Universitatea Transilvania din Brasov Universitatea Technica Cluj-Napoca Universitatea din Craiova Universitatea "Politehnica din Timisoara"
SUECIA	Swedish University of Agricultural Sciences Blekinge Tekniska Högskola/Karlskrona Linköpings Universitet Kungl Tekniska Högskola (KTH) Universitet Uppsala
SUIZA	École Polytechnique Fédérale de Laussane Eldganossleche Technischo Houchschulo ETH Zurich ETH Zurich

5.3. Descripción de los módulos o materias de enseñanzas-aprendizaje que constituyen la estructura del Plan de Estudios incluyendo el Trabajo Fin de Grado y las Prácticas Externas

Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanzas-aprendizaje.

En las siguientes fichas aparecen descritas las materias y asignaturas que se imparten en el Grado en Biotecnología, con indicación de las Competencias Generales y Específicas que se abordan en cada una de ellas, los requisitos previos que han de cumplirse para poder acceder a cada asignatura, las actividades formativas con su distribución en ECTS, la metodología de la enseñanza y el aprendizaje, la relación entre ésta con cada una de las competencias que debe adquirir el estudiante, las actuaciones dirigidas a la coordinación de las actividades formativas y los sistemas de evaluación dentro de cada materia, el sistema de evaluación de los resultados del aprendizaje, los sistemas de calificaciones y una breve descripción de los contenidos de cada asignatura.

FICHA DE LA MATERIA "QUÍMICA"

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA QUÍMICA	MÓDULO BÁSICO
	12 ECTS
	CARÁCTER Básico
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por una secuencia de 2 asignaturas programadas entre el 1º y el 2º semestre, tal y como se recoge en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA COMPETENCIAS Competencias específicas: CE01.- Conocer las propiedades de la materia, los principios termodinámicos y sus aplicaciones prácticas así como las características comunes de los procesos físicoquímicos. CE02.- Conocer los principales grupos funcionales orgánicos, las reacciones de síntesis, los tipos de isomerías y las técnicas de separación. CE06.- Saber llevar a cabo reacciones químicas de interés biotecnológico a escala de laboratorio e industrial. CE08.- Asimilar los conocimientos básicos de la química inorgánica y sus aplicaciones en Biotecnología. Competencias generales: CG01.- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza. CG02.- Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos. CG03.- Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación. CG04.- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos. CG05.- Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. CG07.- Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación. CG09.- Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental. CG09.- Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales. CG11.- Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa. CG12.- Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo. CG13.- Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.	
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE Saber realizar ajustes estequiométricos de reacciones químicas y manejar con soltura herramientas	

básicas de la química como el concepto de mol y peso molecular.

- Saber preparar disoluciones ajustadas en volumen, concentración y con pH determinados.
- Formular cualquier compuesto inorgánico u orgánico de relevancia biológica e identificar sus grupos funcionales y su comportamiento cuando se encuentra puro y en disoluciones acuosas.
- Saber interpretar y utilizar un diagrama de fases, así como realizar cálculos básicos para describir transiciones de fase en sistemas puros y mezclas.
- Saber predecir las propiedades químicas básicas y la reactividad de compuestos inorgánicos y orgánicos relevantes en biología a partir de la estructura atómica, molecular y la naturaleza de los enlaces.
- Saber calcular entalpías y balances de energía libre de reacciones químicas a partir de datos termodinámicos tabulados y a partir de ahí saber predecir la eficacia de un proceso químico.
- Saber calcular y utilizar con soltura constantes de equilibrio a partir de datos termodinámicos y predecir cómo afectará al equilibrio las condiciones de operación.
- Saber utilizar una constante de velocidad y predecir cómo afectará a la velocidad de una reacción química las condiciones de operación.
- Saber distinguir entre la eficacia de un proceso químico desde el punto de vista termodinámico y desde el punto de vista cinético.
- Saber predecir el comportamiento de una reacción de transferencia protónica y saber calcular el pH de disoluciones acuosas de compuestos inorgánicos y orgánicos relevantes en biología.
- Saber ajustar una reacción de transferencia electrónica y predecir su comportamiento.
- Saber proponer procedimientos básicos de síntesis de moléculas orgánicas.
- Saber proponer protocolos básicos de análisis cuantitativo de sustancias inorgánicas y orgánicas y de elucidación estructural de compuestos orgánicos.
- Aplicar los conceptos de estereoquímica y quiralidad a biomoléculas simples.
- Disponer de una base que permita comprender los fundamentos fisicoquímicos que gobiernan la estructura molecular de biomoléculas y de sus principales reacciones en condiciones fisiológicas o de interés en procesos biotecnológicos.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
QUÍMICA	Chemistry	6	B	1º Semestre
AMPLIACIÓN DE QUÍMICA	Advanced chemistry	6	B	2º Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
AMPLIACIÓN DE QUÍMICA	QUÍMICA

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU DISTRIBUCIÓN EN ECTS, METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	3,3	LM	CE01, CE02, CE06, CE08
Clase prácticas de laboratorio	1,7	ABP	CE01, CE02, CE06, CE08
Seminarios	0,5	LM	CE06, CE08
Tutorías	0,5		
Estudio y trabajo autónomo individual	4,3		CE06, CE08
Estudio y trabajo en grupo	1,2	AC, EC	CE06, CE08
Evaluación	0,5	EC/EF	

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas de laboratorio, y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

QUÍMICA: Estructura atómica. Átomos polielectrónicos. Enlace covalente. Resonancia y efectos de enlace en moléculas orgánicas. Estereoquímica. Tipos de enlace. Fuerzas intermoleculares. Termodinámica química.

AMPLIACIÓN DE QUÍMICA: Gases. Líquidos y cambios de fase. Disoluciones ideales y propiedades coligativas. Equilibrio químico. Equilibrio iónico. Procesos redox. Cinética química. Compuestos orgánicos. Introducción a las reacciones orgánicas.

FICHA DE LA MATERIA "BIOLOGÍA"

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA BIOLOGÍA	MÓDULOS BÁSICO Y FUNDAMENTAL
	12 ECTS
	CARÁCTER Mixto
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por dos asignaturas programadas en el 1º y 2º semestre, tal y como se recoge en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA COMPETENCIAS Competencias específicas: CE13.- Conocer e identificar los distintos componentes celulares y describir los mecanismos moleculares y principales procesos en los que participan. CE14.- Ser capaz de identificar los niveles de complejidad biológica: Desde las moléculas hasta los organismos más complejos. CE15.- Conocer la sistemática biológica y las relaciones evolutivas entre los distintos troncos de seres vivos. CE16.- Identificar y describir los diferentes tejidos animales y vegetales así como distinguir las distintas estructuras y órganos y la función de cada uno de ellos. Competencias generales: CG01.- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza. CG04.- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos. CG05.- Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. CG06.- Ser capaz de utilizar el método científico. CG07.- Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación. CG08.- Diseñar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental. CG09.- Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales. CG12.- Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo. CG17.- Compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente y la diversidad.	
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE	

- Conocer las relaciones entre los distintos niveles de organización de los seres vivos.
- Conocer la estructura y todos aquellos aspectos relacionados con la biología de los animales y de las plantas y su papel dentro de la cadena trófica.
- Conocer y relacionar la estructura y la función de los distintos tipos de células en su contexto fisiológico.
- Demostrar comprensión detallada de la función de cada uno de los orgánulos que forman parte de las células.
- Conocer el significado del ciclo celular y su regulación.
- Conocer y saber identificar los principales tipos de tejidos animales y vegetales.
- Conocer los diferentes protocolos aplicados al estudio celular.
- Saber utilizar un microscopio óptico para observar preparaciones.
- Adquirir la destreza necesaria en la preparación de muestras macroscópicas y preparaciones anatómicas microscópicas de animales y vegetales.
- Conocer los componentes celulares y saber identificarlos mediante microscopía.
- Saber relacionar los aspectos moleculares más relevantes de la estructura de las macromoléculas con sus propiedades biológicas.
- Comprender los fundamentos de la organización del material hereditario a nivel molecular, de su transmisión y expresión, tanto en organismos procarióticos y eucarióticos.
- Comprender los mecanismos de control en el flujo de información desde el ADN hasta las proteínas.
- Familiarizarse y reconocer los niveles de organización de los talófitos, briófitos, cormófitos, protozoos y metazoos utilizados en biotecnología.
- Reconocer directamente o de forma gráfica diferentes especies y ciclos biológicos de organismos utilizados en biotecnología.
- Expresar comprensión de los mecanismos evolutivos.
- Conocer las relaciones de los organismos entre ellos y con el medio.
- Conocer el origen, análisis y mantenimiento de la biodiversidad.
- Saber utilizar el método científico.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
BIOLOGÍA	Biology	6	B	1º Semestre
BIOLOGIA CELULAR Y TISULAR	Cell and Tissue Biology	6	Ob	2º Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

No hay requisitos previos

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	3,3	LM	CE13, CE14, CE15, CE16
Clases prácticas de laboratorio	0,8	ABP	CE13, CE16
Seminarios	0,5	LM	CE13, CE14, CE15, CE16
Tutorías	0,2		
Estudio y trabajo autónomo individual	5,5	ED	CE13, CE14, CE15, CE16
Estudio y trabajo en grupo	1,3	AC, EC	CE13, CE14, CE15, CE16.
Evaluación	0,4	EC/EF	

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas de laboratorio, y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

BIOLOGÍA: La estructura celular. Procariotas y eucariotas. Genética mendeliana. Evolución de los organismos. Biodiversidad. Caracteres generales del Reino Animal. La filogenia. Clasificación, taxonomía, sistemática. Morfología funcional de los animales. Diversidad y clasificación de los vegetales. Taxonomía. Principales filos vegetales. Morfología funcional de los vegetales.

BIOLOGÍA CELULAR Y TISULAR: La célula como unidad. Membranas. Citoesqueleto. Pared celular. Movimientos celulares. Señalización intercelular. Tráfico de vesículas. Tipos de orgánulos celulares. El núcleo. Ciclo celular. Mitosis y meiosis. Fecundación y desarrollo embrionario. Envejecimiento celular. Apoptosis. Histología animal y vegetal.

FICHA DE LA MATERIA "MATEMÁTICAS"

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA MATEMÁTICAS	MÓDULO BÁSICO
	18 ECTS
	CARÁCTER Básico
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por una secuencia de 3 asignaturas programadas entre el 1º y el 3º semestre, tal y como se recoge en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA COMPETENCIAS Competencias específicas: CE03.- Conocer y aplicar los conocimientos sobre el algebra lineal, el cálculo diferencial e integral. CE04.- Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos. CE23.- Calcular y representar gráficamente los parámetros más relevantes de un experimento utilizando funciones matemáticas. CE29.- Comprender y aplicar las principales técnicas de muestreo y utilizar las pruebas estadísticas elementales CE30.- Aplicar procedimientos matemáticos para la resolución de problemas en el ámbito de la biotecnología. Competencias generales: CG01.- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza. CG02.- Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos. CG03.- Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación. CG05.- Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. CG06 Ser capaz de utilizar el método científico. CG07.- Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación. CG09.- Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales. CG12.- Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo. CG13.- Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales. CG15.- Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés. CG16.- Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología CG17.- Compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente y la diversidad.	

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Saber utilizar correctamente los sistemas de unidades y valorar adecuadamente los resultados obtenidos en cualquier experimento a partir del análisis de sus errores.
- Comprensión de los fundamentos del análisis de errores.
- Resolución de problemas de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y métodos numéricos.
- Habilidades para transformar supuestos prácticos experimentales en problemas matemáticos resolubles.
- Representación gráfica de datos de mediciones experimentales con y sin herramientas informáticas.
- Manejo avanzado de las principales herramientas informáticas en problemas de álgebra lineal, cálculo y métodos numéricos.
- Exposición y defensa oral de los resultados de prácticas y proyectos.
- Habilidades técnicas para la producción y el análisis de datos cualitativos y cuantitativos.
- Conocimientos de las técnicas de muestreo y de trabajo de campo.
- Saber elegir las técnicas estadísticas pertinentes en cada momento y ponerlas en práctica mediante el uso de herramientas informáticas.
- Saber ajustar correctamente los datos de mediciones experimentales por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas.
- Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
MATEMÁTICAS I	Mathematics I	6	B	1º Semestre
MATEMÁTICAS II	Mathematics II	6	B	2º Semestre
ESTADÍSTICA	Statistics	6	B	2º Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

No hay requisitos previos

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU DISTRIBUCIÓN EN ECTS, METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Actividad formativa	ECTS	Métodos docentes	Competencias específicas
Clases teóricas	4,8	LM	CE03, CE04, CE23, CE29, CE30
Clases de problemas	2,2	ABP	CE03, CE04, CE23, CE29, CE30
Clase prácticas de laboratorio			CE03, CE04, CE23, CE29, CE30

Seminarios	0,5	LM	CE03, CE04, CE23, CE29, CE30
Tutorías	0,5		CE03, CE04, CE23, CE29, CE30
Estudio y trabajo autónomo individual	8	ED	CE03, CE04, CE23, CE29, CE30
Estudio y trabajo en grupo	1,5	AC, EC	CE03, CE04, CE23, CE29, CE30
Evaluación	0,5	EC/EF	CE03, CE04, CE23, CE29, CE30

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas de laboratorio, y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

MATEMÁTICAS I: Álgebra lineal. Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices. Operaciones. Inversión de matrices. Determinantes. Diagonalización de matrices. Geometría del plano y del espacio. Interpretación geométrica de sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales y aplicaciones lineales. Transformaciones lineales. Modelos matriciales.

MATEMÁTICAS II: Cálculo diferencial con una variable o diversas variables. Límites, continuidad y diferenciabilidad. Funciones implícitas. Cálculo integral. Integrales definidas e indefinidas. Teoremas fundamentales. Integración múltiple. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales de segundo orden. Modelos de resolución

ESTADÍSTICA: Combinatoria, Teoría de probabilidades. Estadística descriptiva. Variables aleatorias discretas y continuas. Distribuciones discretas y continuas. Teorema central del límite. Intervalos de confianza. Contraste de hipótesis. Métodos de comparación de muestras paramétricos y no paramétricos. Pruebas de bondad de ajuste. Modelos de regresión lineal. Correlación. Inferencia en los modelos de regresión. Regresión múltiple. Análisis de varianza y diseño de experimentos. Introducción al análisis multivariante. Métodos descriptivos: análisis de agrupamiento (cluster). Análisis de componentes principales. Métodos predictivos

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA FÍSICA	MÓDULO BÁSICO
	6 ECTS
	CARÁCTER Básico
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por una asignatura del 1º semestre	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
COMPETENCIAS	
Competencias específicas:	
CE01.-Conocer las propiedades de la materia, los principios termodinámicos y sus aplicaciones prácticas así como las características comunes de los procesos físicoquímicos.	
CE22.- Identificar y comprender los procesos físicos relacionados con la Biotecnología y las aplicaciones relacionadas con la ingeniería y las técnicas analíticas así como evaluar sus ventajas e inconvenientes frente a técnicas alternativas.	
CE31.- Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida de las magnitudes físicas más relevantes en Biotecnología.	
CE41.- Aplicar los principios físicos para desarrollar modelos de procesos y diseño de productos biotecnológicos.	
Competencias generales:	
CG01.- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.	
CG02.- Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.	
CG03.- Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.	
CG04.- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.	
CG05.- Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.	
CG07.- Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.	
CG08.-Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.	
CG09.-Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.	
CG11.- Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.	
CG12.- Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.	
CG13.- Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.	
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE	
- Tener una base adecuada de conocimientos en electricidad, magnetismo, óptica y radioactividad para poder ser usada en la comprensión del funcionamiento de las técnicas instrumentales y analíticas necesarias en Biotecnología y en diversos fenómenos biológicos. - Comprensión de los fundamentos del análisis de errores.	

- Saber ajustar correctamente los datos de mediciones experimentales por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas.
- Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
FÍSICA	Physics	6	B	1º Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

No hay requisitos previos

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU DISTRIBUCIÓN EN ECTS, METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	1,6	LM	CE01, CE22, CG31, CE41
Clases de problemas	0,4	RE, EC	CE01, CE22, CE31, CE41
Clase prácticas de laboratorio	0,4	ABP	CE01, CE22, CE31, CE41
Seminarios	0,15	LM	CE01, CE22, CE31, CE41
Tutorías	0,15		CE01, CE22, CE31, CE41
Estudio y trabajo autónomo individual	2,6		CE01, CE22, CE31, CE41
Estudio y trabajo en grupo	0,5	AC, EC	CE22, CE31, CE41.
Evaluación	0,2	EC/EF	

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas de laboratorio, y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades

adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

FÍSICA: Dimensiones y unidades físicas. Cinemática y dinámica de la partícula. Energía y principio de conservación. Principios de mecánica. Introducción al electromagnetismo. Óptica. Principios de física nuclear. Introducción a la física cuántica

FICHA DE LA MATERIA "IDIOMA MODERNO"

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA IDIOMA MODERNO	MÓDULO BÁSICO
	6 ECTS
	CARÁCTER Básico
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por una asignatura programada en el 3º semestre, tal y como se recoge en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
COMPETENCIAS Competencias específicas: CE45.- Capacidad de comprender y expresarse de forma oral y escrita en inglés a nivel básico científico-técnico. Competencias generales: CG01.- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza. CG02.- Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos. CG03.- Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación. CG15.- Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés.	
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE • Ser capaz de entender las ideas principales de textos complejos que traten de temas tanto concretos como abstractos, incluso si son de carácter técnico dentro de su campo de especialización. • Poder relacionarse con hablantes nativos con un grado suficiente de fluidez y naturalidad de modo que la comunicación se realice sin esfuerzo por parte de ninguno de los interlocutores, especialmente en contextos académicos. • Poder producir textos claros y detallados sobre temas diversos así como defender un punto de vista	

sobre temas generales indicando los pros y los contras de las distintas opciones.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
USO PROFESIONAL DE LA LENGUA INGLESA	English for academic and professional settings	6	B	4º Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

No hay requisitos previos

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU DISTRIBUCIÓN EN ECTS Y METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE (Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE??)

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	1	LM	CE45
Prácticas individuales o en Grupo	2	ABP	CE45
Tutorías	0,12		CE45
Estudio y trabajo autónomo individual	2	ED, AV	CE45
Estudio y trabajo en grupo	0,68	AC,	CE45
Evaluación	0,2	EC/EF	CE45

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas de laboratorio, y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

USO PROFESIONAL DE LA LENGUA INGLESA: Utilización del inglés en el ámbito profesional. Vocabulario profesional y científico-técnico del idioma inglés. Gramática inglesa. Comprensión e interpretación de textos científico-técnicos en inglés. Escritura de textos técnicos y científicos en inglés. El curriculum vitae en inglés. Expresión oral en inglés.

FICHA DE LA MATERIA "INFORMÁTICA"

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA INFORMÁTICA	MÓDULO BÁSICO Y FUNDAMENTAL
	11 ECTS
	CARÁCTER Mixto
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por dos asignaturas impartida en el 1º y 5º semestre, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA COMPETENCIAS Competencias específicas: CE04.- Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos. CE05.- Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos bibliográficos y biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos y metabolómicos) y elaborar información a partir de datos experimentales CE23.- Calcular y representar gráficamente los parámetros más relevantes de un experimento utilizando funciones matemáticas. CE24.- Conocer y comprender los fundamentos de la informática, los principios de la arquitectura de computadores y manejar los sistemas operativos más comunes. CE25.- Conocer, comprender y utilizar herramientas informáticas para la resolución de problemas matemáticos y estadísticos. CE26.- Desarrollar algoritmos para la resolución de problemas informáticos en Biotecnología. CE27.- Conocer los elementos de programación básicos y elaborar programas informáticos en lenguajes de programación. CE32.- Utilizar aplicaciones informáticas que permitan predecir y visualizar estructuras de ácidos nucleicos, proteínas y macromoléculas. CE33.- Conocer y comprender las diferentes técnicas utilizadas en Genómica, Transcriptómica, Proteómica y Metabolómica, y la información que proporciona cada una de ellas. CE59.- Conocer los elementos fundamentales de la comunicación y percepción pública de las innovaciones biotecnológicas y de los riesgos asociados a ellas. CE60.- Adquirir la capacidad de buscar información de las principales bases de datos de patentes y conocer el procedimiento necesario para la solicitud de una patente de un producto biotecnológico. Competencias generales: CG01.- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza. CG02.- Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos. CG03.- Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación. CG05.- Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. CG08.- Diseñar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.	

CG09.- Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

CG10.- Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación

CG11.- Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG12.- Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

CG13.- Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.

CG14.- Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.

CG15.- Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés.

CG16.- Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Entender las bases de las ciencias de la computación e informática, saber manejarse en el entorno de los sistemas operativos Unix para el desarrollo de operaciones básicas y desarrollar programas sencillos de aplicación en biotecnología en un lenguaje de alto nivel.
- Saber diseñar correctamente experimentos y ajustar los datos obtenidos por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas.
- Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos.
- Saber aplicar herramientas básicas del análisis numérico para la resolución de problemas biológicos, químicos, bioquímicos y biotecnológicos.
- Conocer los principios de la adquisición de imágenes y de otras señales en el contexto biotecnológico y las causas de su degradación.
- Conocer los fundamentos de los métodos de mejora y aprovechamiento de esas señales y saber aplicar los métodos elementales mediante herramientas informáticas.
- Saber recuperar y aprovechar la información biotecnológica disponible relacionada con las secuencias biológicas, las estructuras de las biomoléculas, la genómica y la proteómica.
- Conocer los fundamentos de los principales métodos de tratamiento de secuencias biológicas y saber aplicarlos mediante herramientas informáticas.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION	Principles of Programming	6	B	1º Semestre
BIOINFORMÁTICA	Bioinformatics	5	Ob	5º Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
BIOINFORMÁTICA	Fundamentos de programación

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	3	LM	CE04, CE25, CE27, CE33, CE34, CE59, CE60
Clases de problemas	0,4		CE23, CE24, CE25, CE26
Clase prácticas	0,6	ABP	CE05, CE23, CE24, CE27, CE32
Seminarios	0,4	LM	CE32, CE60
Tutorías	0,3		
Estudio y trabajo autónomo individual	4,6		
Estudio y trabajo en grupo	1,2	AC, EC	
Evaluación	0,5	EC/EF	

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas de laboratorio, y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN: Elementos de programación. Lenguajes, sintaxis, semántica y tipos de lenguajes. Estructura y tipos de datos. Algoritmos. Principios de ingeniería software. Orientación a objetos y servicios. Definición de requisitos, validación y pruebas. Desarrollo práctico.

BIOINFORMÁTICA: Introducción a la Biología Computacional. Manejo de archivos y bases de datos en Bioinformática. Manejo de programas de análisis de secuencias. Búsquedas por homología de secuencia y alineamiento múltiple. Manejo de bases de datos secundarias. Búsqueda de motivos en secuencias.

Predicción de características 1D y 2D en proteínas. Manejo de programas de reconstrucción filogenética. Otros programas relevantes en bioinformática.

FICHA DE LA MATERIA "EMPRESA"

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA EMPRESA	MÓDULO BÁSICO Y FUNDAMENTAL
	10 ECTS
	CARÁCTER Mixto
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por dos asignaturas programadas en el 3º y 8º semestre, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
COMPETENCIAS	
Competencias específicas:	
CE58.- Saber aplicar los criterios de evaluación de riesgos y beneficios biotecnológicos.	
CE59.- Conocer los elementos fundamentales de la comunicación y percepción pública de las innovaciones biotecnológicas y de los riesgos asociados a ellas.	
CE60.- Adquirir la capacidad de buscar información de las principales bases de datos de patentes y conocer el procedimiento necesario para la solicitud de una patente de un producto biotecnológico.	
CE61.- Saber aplicar los principios éticos y legales de las actividades biotecnológicas, incluyendo los relacionados con la protección de la propiedad intelectual e industrial.	
CE62.- Tener una visión integrada del proceso de I+D+I desde el descubrimiento de nuevos conocimientos básicos hasta el desarrollo de aplicaciones concretas de dicho conocimiento y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos.	
CE64.- Tener conocimiento del régimen jurídico español y europeo en materia de Biotecnología y el procedimiento administrativo necesario para la autorización de Organismos Modificados Genéticamente (OMG).	
CE66.- Conocer las prioridades, el diseño, la gestión y la evaluación de los diferentes tipos de proyectos de investigación y desarrollo en el campo de la Biotecnología.	
CE67.- Conocer los distintos tipos de empresas biotecnológicas, su gestión y su importancia económica así como los diferentes métodos y técnicas de apoyo existentes.	
CE71.- Tener conocimientos de las relaciones entre ciencia, tecnología y empresa, así como elaborar informes y memorias destinados al sector empresarial.	
Competencias generales:	
CG02.- Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.	
CG04.- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.	
CG05.- Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde	

diferentes perspectivas.

CG11.- Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG12.- Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

CG14.- Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.

CG16.- Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Saber manejar el soporte legal de las actividades de innovación, explotación de recursos biológicos y emprendimiento en el ámbito de la Biotecnología.
- Estimular el emprendimiento empresarial relacionado con la Biotecnología, así como la elaboración de proyectos profesionales realistas, a partir del conocimiento de la legislación vigente y de las Administraciones Públicas competentes en la materia.
- Capacitar futuros profesionales al servicio de las Administraciones Públicas, en el ámbito de la Biotecnología.
- Capacidad para definir y aplicar los conceptos básicos de ética y deontología.
- Capacidad para el análisis, diagnóstico y toma de decisiones en situaciones profesionales en las que están implicadas cuestiones éticas.
- Capacidad de uso y familiaridad con el lenguaje de la Ética y la Deontología profesional aplicada al ámbito de la biotecnología
- Dominar el funcionamiento básico de programas informáticos útiles en gestión de proyectos.
- Estructurar la redacción de un proyecto
- Tiene nociones claras sobre la evaluación de proyectos desde el punto de vista económico, medioambiental o de seguridad e higiene en el trabajo.
- Tener claros los fundamentos de economía, con especial atención a las características de las empresas biotecnológicas.
- Tener conocimientos básicos relacionados con la dirección de la empresa y de los distintos subsistemas empresariales, en particular el productivo y el comercial, presentando distintos métodos y técnicas de apoyo a la gestión
- Saber elegir entre distintas alternativas y conocer como se realiza un plan de empresa.
- Conocer aspectos de matemáticas financieras, criterios económicos de elección, etc.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
ECONOMIA Y GESTIÓN DE EMPRESAS	Economics and Business Management	6	B	3º Semestre
ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA	Legal and Social Issues in Biotechnology	4	Ob	8º Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA	ECONOMÍA Y GESTIÓN DE EMPRESAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU DISTRIBUCIÓN EN ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	2,5	LM	CE58, CE59, CE60, CE61, CE62, CE64, CE66, CE71
Clases de problemas	0,6	REP	CE61, CE62, CE64
Seminarios	0,4	AC, EC	CE58, CE60, CE66
Tutorías	0,2		CE58, CE60, CE61, CE62, CE64
Estudio y trabajo autónomo individual	4,8		CE58, CE59, CE60, CE61, CE62, CE64, CE66, CE71
Estudio y trabajo en grupo	1,1	AC, EC	CE58, CE59, CE60, CE61, CE62, CE64, CE66, CE71
Evaluación	0,4	EC/EF	

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas de laboratorio, y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

ECONOMÍA Y GESTIÓN DE EMPRESAS: Economía e Industria. Flujo monetario. Matemáticas financieras. Capital. Costes e ingresos por ventas. Conceptos básicos: la empresa, naturaleza y organización. La gestión de la Empresa. La Actividad Productiva. La Actividad Comercial de la Empresa. Alianzas Empresariales.

ASPECTO LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA: El Derecho de la Biotecnología: Fuentes. El contenido de dicho sector del ordenamiento jurídico: referencia al derecho de la propiedad industrial, en

particular, las patentes. Régimen de las aplicaciones biotecnológicas, en particular, los organismos transgénicos. Implicaciones sociales y éticas de la investigación en Biotecnología.

FICHA DE LA MATERIA "BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR"

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	MÓDULOS FUNDAMENTAL Y AVANZADO
	29 ECTS
	CARÁCTER Mixto
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por 5 asignaturas programadas entre el 2º y el 7º semestre, tal y como se recoge en la tabla de asignaturas.	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
COMPETENCIAS Competencias específicas: CE05.-Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos bibliográficos y biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos y metabolómicos) y elaborar información a partir de datos experimentales CE07.- Cultivar células animales, vegetales y microorganismos. CE31.- Conocer y utilizar las diferentes bases de datos moleculares así como extraer, procesar y elaborar información a partir de datos de experimentos ómicos. CE32.- Utilizar aplicaciones informáticas que permitan predecir y visualizar estructuras de ácidos nucleicos, proteínas y macromoléculas. CE33.- Conocer y comprender las diferentes técnicas utilizadas en Genómica, Transcriptómica, Proteómica y Metabolómica, y la información que proporciona cada una de ellas. CE34.- Conocer la estructura de las distintas macromoléculas biológicas y distinguir su función y procedimiento para su separación. CE35.- Describir, conocer y comprender las distintas vías metabólicas y sus mecanismos de control. CE36.- Conocer y entender los factores que actúan sobre la cinética enzimática. CE38.- Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información genética en microorganismos, animales y plantas y diseñar y ejecutar estrategias para la obtención de organismos modificados genéticamente. CE49.- Tener la capacidad para utilizar las técnicas que permiten la identificación y manipulación de los microorganismos para la mejora de procesos biotecnológicos. CE51.- Asimilar los conocimientos básicos necesarios para diseñar modificaciones y optimizar rutas metabólicas con interés biotecnológico. Competencias generales: CG04.- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y	

seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.

CG05.- Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

CG07.- Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.

CG08.- Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.

CG09.- Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

CG11.- Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG12.- Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

CG15.- Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocer las características estructurales y funcionales de macromoléculas
- Conocer las bases estructurales y termodinámicas de la bioenergética celular y del transporte a través de membranas
- Conocer las bases estructurales de las interacciones moleculares (proteína-proteína, proteína-ácidos nucleicos, proteína-ligando).
- Conocer software adecuado por el análisis de la estructura y función de Macromoléculas
- Conocer la diversidad de actividades metabólicas presentes en los microorganismos, su importancia medioambiental y sus aplicaciones biotecnológicas
- Conocer de forma global las conexiones entre los distintos componentes de la red metabólica, su regulación y algunos ejemplos de su manipulación dirigida para la mejora de procesos de interés
- Conocer los fundamentos de las respuestas de los microorganismos a condiciones de estrés y algunas de las adaptaciones de los organismos a ambientes extremos, junto con ejemplos de aplicaciones biotecnológicas
- Conocer las distintas estrategias de regulación génica de los organismos eucariotas.
- Conocer las proteínas que intervienen en la expresión génica y en su regulación
- Comprender la necesidad de la regulación de la expresión en las células eucariotas
- Conocer los protocolos habituales y las distintas enzimas que se utilizan como herramientas en la ingeniería genética y saber seleccionar cuando es apropiado su uso.
- Conocer las técnicas de purificación de los ácidos nucleicos
- Conocer los principales vectores de uso en ingeniería genética y sus aplicaciones.
- Conocer los distintos métodos para la obtención de transgénicos.
- Conocer los mecanismos de procesamiento de proteínas.
- Conocer los distintos sistemas de expresión y purificación de proteínas.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL	Structural Biochemistry	6	B	2º Semestre

BIOQUÍMICA II	Biochemistry II	6	Ob	3º Semestre
INGENIERÍA GENÉTICA	Genetic Engineering	6	Ob	5º Semestre
BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS	Plant Molecular Biology	6	Op	5º Semestre
ESTRUCTURA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS	Structure and Proteins Engineering	5	Ob	7º Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL	Química
BIOQUÍMICA II	Bioquímica estructural, Biología celular y tisular
INGENIERÍA GENÉTICA	Genética Molecular y Regulación de la Expresión Génica.
BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS	Genética, Genética Molecular y Regulación de la Expresión Génica, Fisiología vegetal
ESTRUCTURA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS	Genética Molecular y Regulación de la Expresión Génica.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU DISTRIBUCIÓN EN ECTS Y METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE (Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE??)

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	9,5	CT, LM	CE05, CE31, CE32, CE33, CE34, CE35, CE36, CE38, CE51
Clases de problemas	3	CP, ABP, RE	CE31, CE32, CE33, CE34, CE36, CE49
Clases prácticas de laboratorio	4	CP, L, ABP	CE05, CE32, CE33, CE34, CE36, CE49
Tutorías	3	T	CE05, CE31, CE32, CE33, CE34, CE35, CE36, CE38, CE51
Seminarios	1,2	S/T	CE33, CE35, CE38, CE49
Estudio y trabajo autónomo individual	5,3	ETAI,	CE05, CE31, CE33, CE35, CE49
Estudio y trabajo en grupo	1,5	PA, AC	CE05, CE31, CE33, CE35, CE38, CE49
Evaluación	1,5	E	CE05, CE31, CE33, CE38, CE49

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua, valorando todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir

conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios y prácticas de laboratorio, presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. Se tendrá en cuenta la asistencia y la participación a clase.

La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas (ver apartado de actividades formativas)

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL: Bases de la Bioquímica. Estructura y función de macromoléculas. Replicación del material genético. El flujo de la información genética.

BIOQUÍMICA II: El metabolismo de las macromoléculas y sus regulación. Organización del genoma y la expresión génica. Introducción al DNA recombinante

INGENIERÍA GENÉTICA: Características, fundamentos y técnicas para el estudio y modificación de la información génica. Bases de la transferencia de genes a plantas

ESTRUCTURA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS: Características, propiedades y análisis de la estructura de las proteínas. Dinámica molecular. Estructura y función: ingeniería de proteínas in silico e in vivo. Sistemas de expresión heteróloga y scale-up. Sistemas de purificación y análisis high-throughput.

BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS: Organización genómica y expresión. Bases moleculares de los distintos procesos fisiológicos de las plantas y su respuesta a estrés biótico y abiótico

FICHA DE LA MATERIA “TÉCNICAS Y ANALISIS INSTRUMENTAL”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL	MÓDULO FUNDAMENTAL
	12 ECTS
	CARÁCTER Obligatorio
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por dos asignaturas en el 3º y 4º semestre, tal como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas.	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA COMPETENCIAS Competencias específicas: CE04.- Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos.	

CE06.- Saber llevar a cabo reacciones químicas de interés biotecnológico a escala de laboratorio e industrial.

CE08.- Asimilar los conocimientos básicos de la química inorgánica y sus aplicaciones en Biotecnología.

CE09.- Comprender los principios básicos del análisis instrumental así como el funcionamiento de la instrumentación analítica básica.

CE22.- Identificar y comprender los procesos físicos relacionados con la Biotecnología y las aplicaciones relacionadas con la ingeniería y las técnicas analíticas así como evaluar sus ventajas e inconvenientes frente a técnicas alternativas.

CE23.- Calcular y representar gráficamente los parámetros más relevantes de un experimento utilizando funciones matemáticas.

CE31.- Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida de las magnitudes físicas más relevantes en Biotecnología.

CE33.- Conocer y comprender las diferentes técnicas utilizadas en Genómica, Transcriptómica, Proteómica y Metabolómica, y la información que proporciona cada una de ellas.

CE34.- Conocer la estructura de las distintas macromoléculas biológicas y distinguir su función y procedimiento para su separación.

CE36.- Conocer y entender los factores que actúan sobre la cinética enzimática.

Competencias generales:

CG02.- Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.

CG03.- Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.

CG04.- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.

CG05.- Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

CG07.- Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.

CG08.- Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.

CG09.- Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

CG10.- Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación

CG11.- Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG12.- Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

CG15.- Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Elección de la técnica más adecuada a la hora de separar y purificar biomoléculas.
- Aplicación de las técnicas básicas en un laboratorio de biotecnología a la resolución de problemas.
- Obtención de resultados numéricos en los procesos de cuantificación y purificación de biomoléculas.
- Interpretación de los resultados experimentales.
- Elaboración y defensa de informes.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
ANÁLISIS INSTRUMENTAL	Instrumental analysis	6	Ob	3º Semestre
TÉCNICAS AVANZADAS EN BIOTECNOLOGÍA	Avanced techniques in Biotechnology	6	Ob	4º Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
ANÁLISIS INSTRUMENTAL	Química, Física
TÉCNICAS AVANZADAS EN BIOTECNOLOGÍA	Análisis instrumental, Bioquímica II

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU DISTRIBUCIÓN EN ECTS Y METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZA

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	4	LM	CE04, CE06, CE08, CE09, CE22, CE23, CE31, CE33, CE34, CE36
Clases de problemas	1	CP, ABP, RE	CE04, CE34, CE36, CE09,
Clases prácticas de laboratorio	4,5	CP, L, ABP	CE04, CE06, CE22, CE23, CE33
Tutorías	1	T	CE06, CE08, CE22,
Estudio y trabajo autónomo individual	0,5	ETAI	CE05, CE06, CE22, CE31, CE33
Estudio y trabajo en grupo	0,5	PA, AC	CE06, CE09, CE31, CE33
Evaluación	0,5	E	CE06, CE09, CE31, CE33

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas de laboratorio, y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la

capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

ANÁLISIS INSTRUMENTAL: Radiación electromagnética y su interacción con la materia. Espectroscopia atómica. Espectroscopía molecular. Espectroscopía de absorción ultravioleta y visible. Espectroscopía de luminiscencia molecular. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear. Espectrometría de masas. Difracción de rayos X, difracción de electrones y neutrones. Microscopía óptica y electrónica. Técnicas electroquímicas.

TÉCNICAS AVANZADAS EN BIOTECNOLOGÍA: Electroforesis. Electroenfoque. Técnicas bidimensionales. Técnicas radioquímicas. Técnicas de fluorescencia. Cromatografía. Centrifugación y ultracentrifugación. Cuantificación y análisis de calidad de muestras biológicas. Manejo de isótopos. Técnicas de amplificación. Técnicas de secuenciación. Microarrays. Chips. Técnicas histoquímicas e inmunohistoquímicas.

FICHA DE LA MATERIA “MICROBIOLOGÍA”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA	MÓDULOS FUNDAMENTAL Y AVANZADO
	13 ECTS
	CARÁCTER Mixto
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por una secuencia de 3 asignaturas programadas entre el 1º y el 7º semestre, tal y como se recoge en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA COMPETENCIAS Competencias específicas: CE11.- Comprender y utilizar los conocimientos de la biotecnología en la agricultura y la ganadería. CE20.- Conocer la diversidad de los virus bacterianos, de animales, y plantas así como sus interacciones con el huésped. CE48.- Conocer la importancia de los microorganismos en el desarrollo de aplicaciones biotecnológicas relacionadas con la tecnología de alimentos, biocatálisis, biotecnología ambiental, biomedicina, y biotecnología agroforestal. CE49.- Tener la capacidad para utilizar las técnicas que permiten la identificación y manipulación de los microorganismos para la mejora de procesos biotecnológicos. CE50.- Conocer la diversidad estructural de los microorganismos, las relaciones entre las estructuras microbianas y sus funciones, y sus aplicaciones biotecnológicas. CE55.- Asimilar las aplicaciones de los microorganismos en biorremediación, biorrecuperación y control de aguas.	

CE63.- Conocer los parámetros en el control y cuantificación del crecimiento de virus y bacterias y sus aplicaciones.

Competencias generales:

CG01.- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

CG02.- Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.

CG03.- Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.

CG04.- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.

CG06 Ser capaz de utilizar el método científico.

CG07.- Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.

CG08.- Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.

CG09.- Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

CG12.- Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

CG13.- Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.

CG14.- Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.

CG15.- Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés.

CG16.- Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Distinguir las características de la célula bacteriana, componentes estructurales y sus funciones.
- Conocer medios y condiciones de cultivo para diferentes microorganismos, obtener cultivos microbianos puros a partir de mezclas no homogéneas, cuantificar el crecimiento microbiano y realizar e interpretar observaciones al microscopio óptico.
- Distinguir los principales grupos de microorganismos, y sus relaciones positivas y negativas con el resto de seres vivos y con el medio ambiente.
- Conocer la fisiología bacteriana y distinguir los diferentes grupos metabólicos y su potencial biotecnológico.
- Distinguir los elementos estructurales y la composición de los virus, viroides y priones.
- Comprender la necesidad de los virus de ser patógenos intracelulares, y describir las fases de la invasión celular y replicación de las partículas virales.
- Conocer las técnicas básicas de que se dispone para el estudio de los virus.
- Conocer las características morfológicas, estructurales y de composición de los viriones de las familias más importantes de virus.
- Relacionar el modelo de replicación viral y células diana de cada una de ellas con la patogenia de la enfermedad y las posibilidades diagnósticas, terapéuticas y de profilaxis.
- Conocer la capacidad de variar y evolucionar de las poblaciones de virus y los métodos para su análisis.
- Entender las implicaciones de la variabilidad de las poblaciones de virus en el diagnóstico y control de

las enfermedades que producen.

- Conocer las enfermedades más importantes producidas por virus.
- Conocer las aplicaciones de la Virología en la Biotecnología.
- Comprender y valorar la importancia de la Microbiología del suelo en agricultura.
- Distinguir las interacciones beneficiosas planta-microorganismo.
- Conocer los usos de microorganismos para incrementar la producción agrícola, biocontrol y biofertilizantes.
- Conocer la utilización de microorganismos en biorremediación
- Saber utilizar las estrategias de mejoras biotecnológicas de los microorganismos del suelo y asociados a plantas.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
MICROBIOLOGÍA	Microbiology	6	Ob	3º Semestre
VIROLOGÍA	Virology	4	Ob	6º Semestre
MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA	Agricultural Microbiology	3	Op	7º Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
MICROBIOLOGÍA	Bioquímica estructural
VIROLOGÍA	Microbiología, Genética Molecular y Regulación de la Expresión Génica
MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA	Microbiología, Genética Molecular y Regulación de la Expresión Génica

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU DISTRIBUCIÓN EN ECTS, METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	3,5	LM	CE11, CE20, CE48, CE49, CE50, CE55, CE63
Clase prácticas de laboratorio	1,2	ABP	CE49, CE50
Seminarios	0,5	LM	CE11, CE48, CE55, CE50, CE50, CE63
Tutorías	0,5		
Estudio y trabajo autónomo individual	5,3		CE11, CE20, CE48, CE49, CE50, CE55, CE63
Estudio y trabajo en grupo	1,5	AC, EC	CE11, CE20, CE48, CE49, CE50, CE55, CE63
Evaluación	0,5	EC/EF	CE11, CE20, CE48, CE49, CE50, CE55, CE63

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas de laboratorio, y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

MICROBIOLOGÍA: Concepto y contenido de la Microbiología. Estructura y función de la célula procariota. Técnicas básicas microbiológicas: cultivo y observación. Crecimiento microbiano. Genética bacteriana. Conceptos básicos de metabolismo microbiano: fermentación, respiración. Diversidad microbiana: grupos fisiológicos y estilos de vida microbiana.

VIROLOGÍA: Definición y principales características de los virus, viroides y satélites y priones. Nomenclatura y clasificación. Composición y estructura de las partículas virales. Organización genómica. Ciclos de infección de los virus. Invasión de los tejidos del huésped, Transmisión e Inducción de la enfermedad. Variabilidad y evolución de los virus. Detección y diagnóstico. Medidas de control. Mecanismo de defensa contra virus. Aplicaciones de la virología en biotecnología.

MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA: Papel de los microorganismos en la fertilidad de los suelos: ciclos biogeoquímicos de los elementos. Rizosfera y filosfera como hábitats microbianos. Simbiosis Rhizobium-leguminosa. Otras asociaciones fijadoras de nitrógeno. Micorrizas. Otros microorganismos con actividad promotora del crecimiento vegetal (PGPRs): biofertilizantes y agentes de biocontrol. Empleo de microorganismos rizosféricos en descontaminación. Estrategias de mejora biotecnológica de microorganismos asociados con plantas.

FICHA DE LA MATERIA “GENÉTICA”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA GENÉTICA	MÓDULOS FUNDAMENTAL Y AVANZADO
	18 ECTS
	CARÁCTER Mixto
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS	
Materia compuesta por tres asignaturas programadas en el 3º, 4º y 7º semestre, tal y como se recoge en la tabla de asignaturas	

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA

COMPETENCIAS

Competencias específicas:

- CE15.- Conocer y comprender el ciclo de división celular así como sus mecanismos de regulación.
- CE17.- Saber, comprender y aplicar los métodos y técnicas empleadas en el análisis genético formal
- CE31.- Conocer y utilizar las diferentes bases de datos moleculares así como extraer, procesar y elaborar información a partir de datos de experimentos ómicos.
- CE 37.- Diseñar estrategias genéticas para resolver un problema biológico.
- CE38.- Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información genética en microorganismos, animales y plantas y diseñar y ejecutar estrategias para la obtención de organismos modificados genéticamente.
- CE39.- Inferir la existencia de rutas, y patrones de herencia a partir de las alteraciones de la expresión génica de mutantes.
- CE40.- Diseñar poblaciones y descendencias para determinar la herencia de caracteres y desarrollar mapas genéticos saturados.
- CE42.- Identificar materiales y procesos susceptibles de mejora genética y desarrollar métodos de selección artificial.
- CE43.- Conocer, identificar y aplicar técnicas moleculares encaminadas al desarrollo de programas de selección asistida por marcadores.
- CE44.- Diseñar estrategias de genotipado y selección de genes candidatos mediante tecnología biómica para su utilización en programas de mejora genética.
- CE56.- Saber utilizar la biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.
- CE64.- Tener conocimiento del régimen jurídico español y europeo en materia de Biotecnología y el procedimiento administrativo necesario para la autorización de Organismos Modificados Genéticamente (OMG).

Competencias generales:

- CG01.- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
- CG02.- Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.
- CG03.- Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
- CG04.- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
- CG05.- Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
- CG06 Ser capaz de utilizar el método científico.
- CG07.- Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
- CG08.- Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
- CG09.- Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
- CG10.- Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación
- CG11.- Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
- CG12.- Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

CG13.- Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.

CG14.- Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.

CG15.- Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés.

CG16.- Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología

CG17.- Compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente y la diversidad

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocer la naturaleza y organización del material hereditario.
- Conocer las bases de la transmisión del material hereditario.
- Conocer el análisis genético formal y su utilización en diferentes tipos de organismos Diseñar experimentos de análisis genético para determinar la base genética de caracteres de tipo cualitativo.
- Predecir la segregación fenotípica de caracteres cualitativos en descendencias controladas
- Conocer y utilizar metodologías moleculares aplicadas a estudios de la herencia y la manipulación de la información genética.
- Profundizar en el conocimiento de la de la información genética desde el punto de vista molecular.
- Conocer los mecanismos de control transcripcional y post-transcripcional de la expresión génica.
- Predecir cambios de las frecuencias génicas en poblaciones de especies de reproducción sexual.
- Conocer la importancia de la variabilidad genética, su estima, su manipulación y utilidad tanto desde el punto de vista aplicado como en estudios de biodiversidad en las poblaciones y sus consecuencias.
- Conocer el origen filogenético y domesticación de diferentes cultivos.
- Conocer el estado actual de la mejora genética de diferentes cultivos.
- Diseñar planes de mejora genética de diferentes cultivos.
- Describir el control y certificación de semilla de diferentes cultivos.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
GENÉTICA	Genetics	6	Ob	3º Semestre
GENÉTICA MOLECULAR Y REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA	Molecular Genetics and Regulation of Gene Expression	6	Ob	4º Semestre
MEJORA GENÉTICA VEGETAL	Plant Breeding	6	Op	7º semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
GENÉTICA	Biología
GENÉTICA MOLECULAR Y REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA	Bioquímica II, Genética
MEJORA GENÉTICA VEGETAL	Genética

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	5	LM	CE15, CE17, CE31, CE37, CE38, CE39, CE40, CE42, CE43, CE44, CE56, CE64
Clases de problemas	1	RE, EC	CE37, CE39, CE40, CE42, CE44
Clases prácticas de laboratorio	0,8	ABP	CE38, CE43
Seminarios	0,5	LM	CE40, CE43, CE44, CE56, CE64
Tutorías	0,3		
Estudio y trabajo autónomo individual	7,8	ED	CE17, CE37, CE38, CE39, CE40, CE42, CE43, CE44, CE56, CE64
Estudio y trabajo en grupo	2	AC, EC	CE44
Evaluación	0,6	EC/EF	

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas de laboratorio, y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

GENÉTICA: Base molecular de la herencia. Organización del material hereditario. Mendelismo. Teoría cromosómica de la herencia. Construcción de mapas genéticos. La variación genética. Estructura

genética de las poblaciones. Especiación y evolución.

GENÉTICA MOLECULAR Y REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA: El gen y la expresión génica. Sistemas de control. Regulación en procariontes. Regulación en eucariontes. Regulación post-transduccional. La cromatina y la expresión génica. Regulación genética de la diferenciación celular y el desarrollo.

MEJORA GENÉTICA VEGETAL: Bases genéticas de la Mejora. Caracterización de la variabilidad genética. Mapeo y detección de QTLs. Métodos básicos de mejora. Selección asistida por marcadores. Genómica aplicada a la mejora de plantas. Mejora de la calidad. Mejora de estreses bióticos y abióticos. Recursos fitogenéticos.

FICHA DE LA MATERIA “INMUNOLOGÍA”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA INMUNOLOGÍA	MÓDULO FUNDAMENTAL
	4 ECTS
	CARÁCTER Fundamental
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por una única asignatura programada en el 6º semestre, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA COMPETENCIAS Competencias específicas: CE12.- Comprender y aplicar los conocimientos de la biotecnología en áreas relacionadas con el medio ambiente y en especies de interés forestal. CE13.- Conocer e identificar los distintos componentes celulares y describir los mecanismos moleculares y principales procesos en los que participan. CE21.- Conocer y comprender los distintos tipos de respuesta inmune, los tipos celulares implicados, los factores que desencadenan la respuesta y la importancia de la biotecnología en el desarrollo de vacunas y anticuerpos. CE22.- Identificar y comprender los procesos físicos relacionados con la Biotecnología y las aplicaciones relacionadas con la ingeniería y las técnicas analíticas así como evaluar sus ventajas e inconvenientes frente a técnicas alternativas. CE28.- Saber diseñar una investigación prospectiva de mercado para un producto biotecnológico. CE34.- Conocer la estructura de las distintas macromoléculas biológicas y distinguir su función y procedimiento para su separación. CE46.- Conocer las aplicaciones de los cultivos celulares y los sistemas de productos biotecnológicos basados en los cultivos celulares. CE66.- Conocer las prioridades, el diseño, la gestión y la evaluación de los diferentes tipos de proyectos de investigación y desarrollo en el campo de la Biotecnología.	

Competencias generales:

CG01.- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

CG02.- Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.

CG03.- Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.

CG04.- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.

CG05.- Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

CG06.- Ser capaz de utilizar el método científico.

CG07.- Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.

CG08.- Diseñar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.

CG09.- Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

CG10.- Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación

CG11.- Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG12.- Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

CG13.- Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.

CG14.- Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.

CG15.- Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés.

CG16.- Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocer las bases de la reacción inmune, con especial atención a la inmunidad humoral.
- Saber diseñar un protocolo de inmunización.
- Conocer los conceptos fundamentales de la inmunidad celular, de la autoinmunidad y de las reacciones de hipersensibilidad, a un nivel elemental.
- Conocer las características de los principales tipos de epítopos antigénicos y los fundamentos de su estudio e identificación.
- Conocer las principales formas de obtener y purificar anticuerpos monoclonales y policlonales, a pequeña y a gran escala.
- Conocer las bases para el diseño y obtención de anticuerpos con fines específicos, como los anticuerpos quiméricos y otros.
- Conocer las principales formas de utilizar anticuerpos para la detección y cuantificación de biomoléculas y saber interpretar los resultados de inmunoensayos.
- Conocer las bases para el diseño y la producción de vacunas a pequeña y gran escala.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
INMUNOLOGÍA	Inmunology	4	Ob	6º Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
INMUNOLOGÍA	Genética Molecular y Regulación de la Expresión Génica

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	1,1	LM	CE12, CE13, CE21, CE22, CE46
Clases de problemas	0,12	RE	CE12, CE21, CE22, CE28, CE34, CE46, CE66
Clase prácticas de laboratorio	0,24	ABP	
Seminarios	0,12	LM	CE12, CE13, CE21, CE22, CE34, CE46, CE66
Tutorías	0,12		
Estudio y trabajo autónomo individual	1,7		CE12, CE21
Estudio y trabajo en grupo	0,4	AC, EC	CE11, CE12, CE21
Evaluación	0,2	EC/EF	

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas de laboratorio, y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

INMUNOLOGÍA: Bases funcionales del sistema inmunitario. Antígenos, anticuerpos y técnicas diagnósticas. Maduración, activación y regulación de los linfocitos. Respuesta inmune a las enfermedades infecciosas. Patología del sistema inmune; Inmunología e industria. El impacto de la tecnología del DNA recombinante en Inmunología y Medicina.

FICHA DE LA MATERIA "FISIOLOGÍA"

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA FISIOLOGÍA	MÓDULOS FUNDAMENTAL Y AVANZADO
	10 ECTS
	CARÁCTER Mixto
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por dos asignaturas ubicadas en el 4º y 5º semestre, tal y como se recoge en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
COMPETENCIAS	
Competencias específicas:	
CE16.- Identificar y describir los diferentes tejidos animales y vegetales así como distinguir las distintas estructuras y órganos y la función de cada uno de ellos.	
CE18.- Conocer y comprender la fisiología de los diferentes sistemas en animales, así como la relación entre la estructura y la función.	
CE19.- Adquirir los conocimientos necesarios para comprender los principios básicos de la fisiología de las plantas.	
CE35.- Describir, conocer y comprender las distintas vías metabólicas y sus mecanismos de control.	
CE65.- Ser capaz de integrar y explicar los conceptos adquiridos durante el estudio de la fisiología, en particular, las interacciones entre los diferentes sistemas y los mecanismos de regulación.	
Competencias generales:	
CG01.- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.	
CG02.- Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.	
CG03.- Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.	
CG04.- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.	
CG05.- Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.	
CG06.- Ser capaz de utilizar el método científico.	
CG07.- Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.	
CG08.- Diseñar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.	

CG09.- Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

CG11.- Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG12.- Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

CG13.- Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinares y multiculturales.

CG14.- Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.

CG15.- Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés.

CG16.- Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocer el funcionamiento de los diferentes sistemas y aparatos que componen los organismos animales, así como su regulación.
- Conocer el funcionamiento de los diferentes sistemas que componen los organismos vegetales, así como su regulación
- Tener una visión integrada de la capacidad de los organismos para adaptarse a los cambios del medio interno o externo.
- Conocer los rangos de valores normales de los principales parámetros funcionales y ser capaz de utilizar las principales técnicas de medición de la función de los mismos.
- Aplicar el conocimiento de la fisiología de los organismos para explicar las causas de enfermedad

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
FISIOLOGÍA DE SISTEMAS	Animal physiology	6	Ob	4º Semestre
FISIOLOGÍA VEGETAL	Plant physiology	4	Op	5º Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
FISIOLOGÍA DE SISTEMAS	Biología Celular y Tisular, Bioquímica II
FISIOLOGÍA VEGETAL	Genética Molecular y Regulación de la Expresión Génica

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU DISTRIBUCIÓN EN ECTS, METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	2,5	LM	CE16, CE18, CE19, CE35, CE65
Clases de problemas	0,4	RE, EC	CE18

Clases prácticas de laboratorio	0,4	ABP	CE16
Seminarios	0,4	LM	CE16, CE18, CE19, CE35, CE65
Tutorías	0,2		
Estudio y trabajo autónomo individual	4,5	ED	CE16, CE18, CE19, CE35, CE65
Estudio y trabajo en grupo	1,2	AC, EC	CE18, CE19, CE35, CE65
Evaluación	0,4	EC/EF	

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas de laboratorio, y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

FISIOLOGÍA DE SISTEMAS: Medio interno: Regulación y homeostasis. Sistema cardiocirculatorio. Sistema respiratorio. Sistema renal. Sistema digestivo. Sistema nervioso. Fisiología sensorial. Sistema motor. Sistema reproductor. Sistema inmunológico. Regulación endocrina.

FISIOLOGÍA VEGETAL: La célula vegetal. Relaciones hídricas. Transpiración. La fotosíntesis: reacciones luminosas y fijación de carbono. Respiración. Metabolismo lipídico. Translocación floemática. Asimilación de nutrientes minerales. Pared celular: estructura y biogénesis. Crecimiento y desarrollo. Los fitocromos y el control luminoso del desarrollo. Las hormonas vegetales. Auxinas. Giberelinas. Citoquininas. Etileno. Ácido abscísico. Otras hormonas vegetales. Transporte del agua y de los nutrientes: xilema y floema. El fotoperiodo y la temperatura como señales en el desarrollo. El control de la floración. Fisiología de la polinización. Fructificación. Desarrollo y germinación de las semillas.

FICHA DE LA MATERIA “PRODUCCIÓN VEGETAL”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA PRODUCCIÓN VEGETAL	MÓDULO AVANZADO
	ECTS 12
	CARÁCTER Optativo

DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS

Materia compuesta por tres asignaturas programadas en los semestres 5º y 6º, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA

COMPETENCIAS

Competencias específicas:

CE10.- Desarrollar la capacidad de conocer, comprender y aplicar los principios de las bases de la producción y explotación vegetal.

CE11.- Comprender y utilizar los conocimientos de la biotecnología en la agricultura y la ganadería.

CE12.- Comprender y aplicar los conocimientos de la biotecnología en áreas relacionadas con el medio ambiente y en especies de interés forestal.

Competencias generales:

CG01.- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

CG02.- Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.

CG03.- Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.

CG05.- Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

CG11.- Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG12.- Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

CG13.- Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.

CG14.- Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.

CG15.- Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés.

CG16.- Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología

CG17.- Compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente y la diversidad.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocer las características generales de un ecosistema agrícola y sus componentes, en relación con los ecosistemas naturales no manipulados por el hombre.
- Comprender las funciones del suelo y del clima en el sistema agrario y su influencia en los procesos fisiológicos y productivos.
- Conocer las interacciones agua-suelo-planta, los fundamentos del laboreo, la fertilización y el riego.
- Conocer las técnicas agronómicas aplicables a la producción vegetal.
- Conocer las bases científicas de la Protección de Cultivos y el objeto de la misma.
- Conocer las principales técnicas de propagación y el manejo de las semillas y otros órganos propagativos.
- Conocer las técnicas de recolección y post-recolección de los principales grupos de cultivos.

- Conocer los aspectos generales de los principales cultivos herbáceos y leñosos.
- Conocer las técnicas de la producción agrícola intensiva que permiten modificar la climatología y el suelo en los cultivos forzados.
- Conocer las técnicas de la silvicultura y las técnicas de protección del medio forestal y natural.
- Conocer la silvicultura de las principales especies forestales de España.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
FUNDAMENTOS DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL	Principles of plant production	3	Op	5º Semestre
CULTIVOS AGRÍCOLAS	Plant crops	6	Op	6º Semestre
PRODUCCIÓN FORESTAL	Forestry production	3	Op	6º Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
CULTIVOS AGRÍCOLAS	Fundamentos de la producción vegetal
PRODUCCIÓN FORESTAL	Fundamentos de la producción vegetal

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	4,2	LM, RE	CE10, CE11, CE12
Prácticas individuales o en Grupo	0,6	ABP	CE10, CE11, CE12
Seminarios	0,3	LM	CE10, CE11, CE12
Tutorías	0,3		CE10, CE11, CE12
Estudio y trabajo autónomo individual	5,5	ED, AV	CE10, CE11, CE12
Estudio y trabajo en grupo	0,5	AC, EC	CE10, CE11, CE12
Evaluación	0,6	EC/EF	CE10, CE11, CE12

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas de laboratorio, y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

FUNDAMENTOS DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL: Bases de la producción vegetal. Factores que influyen en la producción. Relación entre los cultivos y el medio. El suelo como medio físico, químico y biológico. Abonado y correcciones. Técnicas de preparación, laboreo del suelo y control de la erosión. Riego. Cultivo sin suelo. Técnicas de producción vegetal. Alternativas y rotaciones de los cultivos. Protección frente a enfermedades, plagas y malas hierbas. Las semillas: tratamientos y sus características técnicas. Recolección y post-recolección.

CULTIVOS AGRÍCOLAS: La agricultura extensiva e intensiva. Cultivos extensivos. Cereales. Leguminosas de grano. Especies oleaginosas. Otros cultivos. Cultivos intensivos. Especies hortícolas. Técnicas hortícolas. Solanáceas. Cucurbitáceas. Otros cultivos hortícolas. Cultivos ornamentales. Cultivo de especies leñosas. Morfología y base fisiológica de la producción frutal. Podas. Técnicas de propagación de frutales. Viveros. Frutales de pepita. Frutales de hueso. Cítricos. Otros frutales.

PRODUCCIÓN FORESTAL: Crecimiento y producción del árbol individual. Formación y crecimiento de la madera. Producción del rodal. Efectos de la densidad y la composición específica. Las plantaciones forestales en el mundo. Importancia, distribución, perspectivas. Recursos derivados de las plantaciones. Establecimiento de plantaciones y cuidados culturales. Viveros forestales. Tratamientos selvícolas en plantaciones. Claras y podas. Caracteres culturales, producción de planta y selvicultura de las principales especies empleadas en plantaciones en el mundo. Géneros Pinus, Eucalyptus y otros. Técnicas de aprovechamientos forestales en las plantaciones.

FICHA DE LA MATERIA “BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL	MÓDULO AVANZADO
	15 ECTS
	CARÁCTER Optativo
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por tres asignaturas programadas en los semestres 7º y 8º, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA COMPETENCIAS Competencias específicas: CE04.- Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos. CE05.-Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos bibliográficos y biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos y metabolómicos) y elaborar información a partir de datos experimentales CE10.- Desarrollar la capacidad de conocer, comprender y aplicar los principios de las bases de la producción y explotación vegetal. CE11.- Comprender y utilizar los conocimientos de la biotecnología en la agricultura y la ganadería. CE12.- Comprender y aplicar los conocimientos de la biotecnología en áreas relacionadas con el medio ambiente y en especies de interés forestal. CE20.- Conocer la diversidad de los virus bacterianos, de animales y plantas así como sus interacciones con el huésped. CE22.- Identificar y comprender los procesos físicos relacionados con la Biotecnología y las aplicaciones relacionadas con la ingeniería y las técnicas analíticas así como evaluar sus ventajas e inconvenientes frente a técnicas alternativas. CE25.- Conocer, comprender y utilizar herramientas informáticas para la resolución de problemas matemáticos y estadísticos. CE28.- Saber diseñar una investigación prospectiva de mercado para un producto biotecnológico. CE29.- Comprender y aplicar las principales técnicas de muestreo y utilizar las pruebas estadísticas elementales. CE33.- Conocer y comprender las diferentes técnicas utilizadas en Genómica, Transcriptómica, Proteómica y Metabolómica, y la información que proporciona cada una de ellas. CE38.- Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información genética en microorganismos, animales y plantas y diseñar y ejecutar estrategias para la obtención de organismos modificados genéticamente. CE46.- Conocer las aplicaciones de los cultivos celulares y los sistemas de productos biotecnológicos basados en los cultivos celulares. CE49.- Tener la capacidad para utilizar las técnicas que permiten la identificación y manipulación de los microorganismos para la mejora de procesos biotecnológicos.	

CE52.- Saber reconocer los productos de interés biotecnológicos así como los recursos biológicos de los que se pueden obtener.

CE54.- Entender las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos.

CE56.- Saber utilizar la biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.

CE58.- Saber aplicar los criterios de evaluación de riesgos y beneficios biotecnológicos.

CE59.- Conocer los elementos fundamentales de la comunicación y percepción pública de las innovaciones biotecnológicas y de los riesgos asociados a ellas.

CE60.- Adquirir la capacidad de buscar información de las principales bases de datos de patentes y conocer el procedimiento necesario para la solicitud de una patente de un producto biotecnológico.

CE61.- Saber aplicar los principios éticos y legales de las actividades biotecnológicas, incluyendo los relacionados con la protección de la propiedad intelectual e industrial.

CE64.- Tener conocimiento del régimen jurídico español y europeo en materia de Biotecnología y el procedimiento administrativo necesario para la autorización de Organismos Modificados Genéticamente (OMG).

CE66.- Conocer las prioridades, el diseño, la gestión y la evaluación de los diferentes tipos de proyectos de investigación y desarrollo en el campo de la Biotecnología.

Competencias generales:

CG01.- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

CG02.- Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.

CG03.- Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.

CG04.- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.

CG05.- Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

CG06 Ser capaz de utilizar el método científico.

CG07.- Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.

CG08.- Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.

CG09.- Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

CG10.- Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación.

CG11.- Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG15.- Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocer y ser capaz de identificar los agentes biológicos y las causas que producen daños en los cultivos, material vegetal y productos vegetales.
- Conocer los métodos de diagnóstico de los agentes causantes de plagas y enfermedades.
- Conocer los medios disponibles para el control de plagas, enfermedades y malas hierbas, con especial énfasis en el uso de la biotecnología.

- Conocer los mecanismos de patogénesis y defensa que llevan a la enfermedad o a la resistencia
- Adquirir conocimientos avanzados de epidemiología.
- Ser capaz de elaborar estrategias de control.
- Conocer los mecanismos de obtención de plantas resistentes y tolerantes factores bióticos y abióticos.
- Conocer las estrategias de la mejora de especies herbáceas y leñosas a través del uso de la Biotecnología.
- Utilizar herramientas bibliográficas e informáticas.
- Diseñar y ejecutar protocolos prácticos básicos sobre procesos biotecnológicos y de producción primaria.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
PATOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL	Plant pathology and protection	6	Op	7ª Semestre
BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA	Agricultural biotechnology	6	Op	8ª Semestre
BIOTECNOLOGÍA FORESTAL	Forest Biotechnology	3	Op	8ª Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
PATOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL	Microbiología y Genética
BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA	Ingeniería Genética, Biología molecular de plantas, Cultivos agrícolas
BIOTECNOLOGÍA FORESTAL	Ingeniería Genética, Biología molecular de plantas, Producción forestal.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	4,5	LM	CE04, CE05, CE08, CE22, CE23, CE33, CE34, CE36, CE49, CE50, CE52, CE64,
Clases de problemas	1	CP, ABP, RE	CE04, CE05, CE10, CE11, CE12, CE20, CE22, CE25, CE28, CE29, CE33, CE38, CE46, CE52, CE54, CE56, CE58, CE59, CE60, CE61, CE66
Clases prácticas de laboratorio	3	CP, L, ABP	CE04, CE05, CE10, CE11, CE12, CE20, CE22, CE23, CE25, CE33, CE49, CE54

Seminarios	0,5	S/T	CE10, CE11, CE22, CE46, CE54, CE66
Tutorías	1,5	T	CE05, CE08, CE10, CE12, CE22, CE28, CE52, CE56, CE59
Estudio y trabajo autónomo individual	3,5	ETAI	CE05, CE22, CE28, CE33, CE54
Estudio y trabajo en grupo	0,5	PA, AC	CE05, CE11, CE12, CE33, CE54,
Evaluación	0,5	E	CE05, CE06, CE33, CE54, CE60, CE61

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas de laboratorio, y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

PATOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL: Importancia de las pérdidas causadas por los patógenos, plagas y malas hierbas en la producción vegetal. Naturaleza de la enfermedad en las plantas. Epidemiología. Métodos y estrategias de control y las aplicaciones de la biotecnología y la genómica al control de plagas y enfermedades.

BIOTECNOLOGÍA FORESTAL: Genómica forestal. Aplicaciones de la transgénesis en la mejora de árboles y sus aplicaciones industriales.

BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA: Revisión de las tecnologías y la aplicación de fundamentos para la modificación y mejora de Plantas mediante métodos biotecnológicos. Sus aplicaciones en la agricultura y en la industria.

FICHA DE LA MATERIA “BIOTECNOLOGÍA APLICADA”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA	MÓDULO AVANZADO

BIOTECNOLOGÍA APLICADA	25 ECTS CARÁCTER Obligatorio
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por una secuencia de 4 asignaturas programadas entre el 4º y el 6º semestre, tal y como se recoge en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA COMPETENCIAS Competencias específicas: CE05.-Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos bibliográficos y biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos y metabolómicos) y elaborar información a partir de datos experimentales CE07.- Cultivar células animales, vegetales y microorganismos. CE10.- Desarrollar la capacidad de conocer, comprender y aplicar los principios de las bases de la producción y explotación vegetal. CE31.- Conocer y utilizar las diferentes bases de datos moleculares así como extraer, procesar y elaborar información a partir de datos de experimentos ómicos. CE33.- Conocer y comprender las diferentes técnicas utilizadas en Genómica, Transcriptómica, Proteómica y Metabolómica, y la información que proporciona cada una de ellas. CE35.- Describir, conocer y comprender las distintas vías metabólicas y sus mecanismos de control. CE36.- Conocer y entender los factores que actúan sobre la cinética enzimática. CE44.- Diseñar estrategias de genotipado y selección de genes candidatos mediante tecnología biómica para su utilización en programas de mejora genética. CE46.-Conocer las aplicaciones de los cultivos celulares y los sistemas de productos biotecnológicos basados en los cultivos celulares. CE47.-Conocer los productos microbianos de interés biotecnológico y los métodos que contribuyen a la mejora de la producción. CE48.-Conocer la importancia de los microorganismos en el desarrollo de aplicaciones biotecnológicas relacionadas con la tecnología de alimentos, biocatálisis, biotecnología ambiental, biomedicina y biotecnología agroforestal. CE49.- Tener la capacidad para utilizar las técnicas que permiten la identificación y manipulación de los microorganismos para la mejora de procesos biotecnológicos. CE51.- Asimilar los conocimientos básicos necesarios para diseñar modificaciones y optimizar rutas metabólicas con interés biotecnológico. CE52.-Saber reconocer los productos de interés biotecnológicos así como los recursos biológicos de los que se pueden obtener. CE53.-Saber diseñar y ejecutar un protocolo completo de obtención y purificación de un producto de interés biotecnológico. CE54.- Entender las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos. CE57.-Adquirir los conocimientos relacionados con los protocolos de actuación y seguridad de una planta industrial de bioprocesos así como utilizar equipamiento de producción biotecnológica a escala piloto CE63.- Conocer los parámetros en el control y cuantificación del crecimiento de virus y bacterias y sus aplicaciones CE68.- Asimilar las diferentes restricciones técnicas a que está sometido cualquier proceso biotecnológico a	

nivel industrial.

CE69.- Conocer los principales parámetros necesarios para el diseño, manejo y control de los diferentes tipos de biorreactores.

CE70.- Conocer y aplicar procedimientos computacionales para el análisis de las secuencias biológicas y la construcción de modelos de sistemas biológicos a diferentes niveles de complejidad.

Competencias generales:

CG01.- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

CG02.- Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.

CG03.- Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.

CG04.- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.

CG05.- Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

CG06 Ser capaz de utilizar el método científico.

CG07.- Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.

CG08.- Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.

CG09.- Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

CG10.- Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación

CG11.- Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG12.- Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

CG13.- Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.

CG14.- Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.

CG15.- Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés.

CG16.- Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología

CG17.- Compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente y la diversidad.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocer bien los aspectos que intervienen en el diseño de un biorreactor
- Conocer la catálisis enzimática y su regulación
- Conocer las características y aplicaciones de los biocatalizadores inmovilizados
- Conocer los procesos biotecnológicos llevados a cabo por microorganismos. y entender sus aspectos críticos.
- Utilizar herramientas de manipulación genética de microorganismos para la mejora de procesos biotecnológicos.
- Ser capaz de valorar la adecuación de un microorganismo para llevar a cabo aplicaciones biotecnológicas concretas.
- Demostrar conocimientos de las características de los procesos de producción biotecnológicos.
- Dominar bien las bases de análisis y monitorización de procesos biotecnológicos.

- Conocer bien las bases del diseño de plantas biotecnológicas.
- Conocer las características de las líneas celulares y los requerimientos para realizar cultivos a pequeña y gran escala.
- Reconocer los fundamentos básicos de las técnicas y métodos de los cultivos celulares.
- Conocer y manejar las técnicas de transformación de células en cultivo
- Identificar y manejar todo el material de laboratorio básico de cultivos celulares
- Conocer y analizar las aplicaciones de los cultivos celulares en la biotecnología.
- Conocer la estructura y función del genoma, de sus productos de transcripción (transcriptoma) y de expresión (proteoma), así como la interacción de estos productos entre sí (interactoma) y su efecto en los flujos metabólicos celulares.
- Conocer las bases metodológicas de las técnicas y estrategias genómicas, transcriptómicas y proteómicas para la comprensión, manejo y producción de este tipo de información.
- Conocer las bases de datos relacionadas con el análisis global de organismos.
- Interpretar los resultados procedentes del análisis de los estudios genómicos, transcriptómicos y proteómicos, y conocer las posibilidades de esta disciplina en la ciencia y la biotecnología

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
BIORREACTORES	Bioreactors	6	Ob	4º Semestre
CULTIVOS CELULARES	Cell Cultures	6	Ob	5º Semestre
BIÓMICA	Biomics	6	Ob	6º Semestre
PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	Biotechnology Products and Processes	7	Ob	6º Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
BIORREACTORES	Bioquímica II
CULTIVOS CELULARES	Microbiología, Genética Molecular y Regulación de la Expresión Génica
BIÓMICA	Ingeniería Genética
PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	Microbiología

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU DISTRIBUCIÓN EN ECTS, METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	6,9	LM	CE05, CE07, CE10, CE33, CE35, CE36, CE44, CE46, CE47, CE48, CE52, CE53, CE54, CE57, CE51, CE68, CE69, CE63, CE70
Clases de problemas	1	RE, EC	CE36, CE53, CE54, CE57, CE68, CE69, CE63
Clase prácticas de laboratorio	1,5	ABP	CE07, CE49, CE53, CE54, CE57, CE68, CE63
Prácticas con ordenador	0,3	ABP	CE05, CE31, CE70

Seminarios	0,8	LM	CE46, CE47, CE48, CE52, CE70
Seminarios sobre trabajos de investigación	0,3	LM, AC	CE05, CE10, CE31, CE33, CE54
Tutorías	0,7		CE05, CE33
Estudio y trabajo autónomo individual	10, 3		CE05, CE07, CE10, CE31, CE33, CE35, CE36, CE44, CE46, CE47, CE48, CE49, CE51, CE52, CE53, CE54, CE57, CE63, CE68, CE69, CE70
Estudio y trabajo en grupo	2,4	AC, EC	CE05, CE07, CE10, CE33, CE35, CE36, CE46, CE47, CE48, CE49, CE51, CE52, CE53, CE57, CE63, CE68, CE69
Evaluación	0,8	EC/EF	CE05, CE07, CE31, CE33, CE35, CE36, CE44, CE46, CE47, CE48, CE49, CE51, CE52, CE53, CE54, CE57, CE63, CE68, CE69

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas de laboratorio, y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS: Tecnología del cultivo microbiano. Nutrición microbiana y esterilización. Fermentadores. Cultivo continuo y discontinuo. Ingeniería metabólica de microorganismos. Productos biotecnológicos producidos por microorganismos. Producción de biomasa microbiana. Producción de metabolitos y otros productos (biopolímeros). Biosensores. Tecnología del cultivo de algas. Métodos de cultivo de algas. Ingeniería Metabólica de algas. Biomasa y bioenergética asociada al cultivo de algas. Biorrefinería. Concepto y aplicaciones en la obtención de productos biotecnológicos. Procesos de separación industrial de biomoléculas. Análisis de procesos biotecnológicos. Análisis conjunto de procesos: control integrado de seguridad y calidad. Modelización y simulación. Aspectos sociales, legales y medioambientales de los bioprocesos y productos biotecnológicos

BIORREACTORES: Introducción a la enzimología. Clasificación de las enzimas. Cinética enzimática. Inhibición enzimática. Reacciones de dos sustratos. Cinética sigmoide: enzimas alostéricas. Mecanismo de la acción enzimática. Tecnología enzimática: enzimas inmovilizadas, biosensores, enzimas sintéticas. Tipos de biorreactores y formas de operación. Reactores enzimáticos y con catalizadores inmovilizados. Grados de

mezcla: conceptos básicos de flujo, dispersión y rapidez de mezclados. Biorreactores Gas-Líquido. Cambio de escala.

CULTIVOS CELULARES: Características generales de los cultivos celulares. Asepsia y bioseguridad. Cultivos de células y tejidos animales. Cultivos organotípicos y tridimensionales. Citotoxicidad. Aplicaciones de los cultivos celulares. Transformación celular. Cultivo de células madre. Cultivo de células y tejidos vegetales. Micropropagación. Cultivo de meristemos. Microesquejes. Embriogénesis somática. Microinjertos. Conservación y crioconservación de germoplasma. Cultivo de haploides. Cultivo de embriones.

BIÓMICA: Análisis genómico: secuenciación, anotación, análisis funcional. Estudio comparativo de la estructura del genoma entre microorganismos, plantas, animales y hongos. Bases de datos en genómica: genómica comparada. Metagenómica. Fundamentos y técnicas del análisis del transcriptoma. Métodos de producción y análisis de microarrays de expresión. Aplicación de las técnicas de RNA-seq al análisis transcriptómico. Métodos de análisis proteómico. Identificación de proteínas. Bases de datos en proteómica. Metodología de estudio del interactoma. Metabolómica: estudio de flujos metabólicos.

FICHA DE LA MATERIA " BIOLOGIA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA "

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA BIOLOGIA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA	MÓDULO AVANZADO
	14 ECTS
	CARÁCTER Optativo
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por una secuencia de 3 asignaturas programadas entre el 7º y el 8º semestre, tal y como se recoge en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA COMPETENCIAS Competencias específicas: CE04.- Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos. CE26.- Desarrollar algoritmos para la resolución de problemas informáticos en Biotecnología. CE70.- Conocer y aplicar procedimientos computacionales para el análisis de las secuencias biológicas y la construcción de modelos de sistemas biológicos a diferentes niveles de complejidad Competencias generales: CG01.- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza. CG02.- Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.	

CG03.- Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.

CG06.- Ser capaz de utilizar el método científico.

CG09.-Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

CG11.- Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG12.- Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocer las estrategias generales para construir modelos de sistemas biológicos
- Comprender la estructura y el funcionamiento de las redes bioquímicas y genéticas con particular atención a las redes metabólicas, transcripcionales y de regulación
- Conocer los fundamentos de los sistemas dinámicos en Biología y comprender algunas aplicaciones representativas
- Adquirir una comprensión general de los sistemas de procesamiento de señales y comunicación intercelular
- Comprender los procesos que conducen a la aparición de patrones temporales y espaciales en el funcionamiento de sistemas biológicos
- Adquirir una visión general de los modelos estocásticos en sistemas biológicos
- Adquirir la destreza necesaria para utilizar software representativo de las técnicas computacionales usadas en la construcción de modelos en Biología de Sistemas
- Conocer los fundamentos y principios de los métodos computacionales para obtener *in silico* estructuras de biomoléculas
- Comprender el funcionamiento de las principales herramientas informáticas usadas para la predicción de estructuras tridimensionales de proteínas y ácidos nucleicos
- Comprender las estrategias de docking y conocer los métodos más utilizados para determinar *in silico* sitios de unión y centros activos en proteínas
- Conocer los principales métodos usados para estudiar las interacciones en agregados moleculares de proteínas, ácidos nucleicos y ligandos.
- Adquirir una comprensión general de los métodos de simulación de Dinámica Molecular
- Adquirir destreza en el manejo de software representativo de los métodos computacionales usados en Biología Estructural
- Adquirir destreza en el manejo de software representativo usado para generar gráficos moleculares en sistemas estudiados en Biología Estructural

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
MODELIZACION DE SISTEMAS BIOLÓGICOS	Models of Biological Systems	5	Op	7º Semestre
PROGRAMACION PARA BIOINFORMATICA	Programming in Bioinformatic	4	Op	7º Semestre
BIOLOGÍA ESTRUCTURAL COMPUTACIONAL	Computational Structural Biology	5	Op	8º Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
MODELIZACION DE SISTEMAS BIOLÓGICOS	BIOINFORMÁTICA
BIOLOGÍA ESTRUCTURAL COMPUTACIONAL	BIOINFORMÁTICA
PROGRAMACION PARA BIOINFORMATICA	BIOINFORMÁTICA

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU DISTRIBUCIÓN EN ECTS, METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	3,7	LM	CE04, CE26, CE70
Clases prácticas con ordenador	3	ABP	CE04, CE26, CE70
Seminarios sobre trabajos de investigación	0,5	LM, AC	CE04, CE26, CE70
Tutorías	0,2		CE04, CE26, CE70
Estudio y trabajo autónomo individual,	5,2		CE04, CE26, CE70
Estudio y trabajo en grupo	1,0	AC, EC	CE04, CE26, CE70
Evaluación	0,4	EC/EF	CE04, CE26, CE70

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical

establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas de laboratorio, y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas, la capacidad crítica y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

MODELIZACIÓN DE SISTEMAS BIOLÓGICOS: Estrategias en Biología de Sistemas. Redes bioquímicas y genéticas. Redes metabólicas. Sistemas dinámicos. Dinámica y función. Procesamiento de señales. Comunicación celular. Patrones temporales y espaciales. Modelos estocásticos. Variabilidad. Software de modelado

BIOLOGÍA ESTRUCTURAL COMPUTACIONAL: Métodos cuánticos y clásicos. Modelado de estructuras de proteínas y ácidos nucleicos. Docking. Sitios de unión. Interacciones. Electrostática en sistemas biomoleculares. Simulación de Dinámica Molecular. Estructuras transmembrana y canales. Gráficos moleculares.

PROGRAMACIÓN PARA BIOINFORMÁTICA: Introducción a los lenguajes de scripts. Estructuras de datos. Funciones. Entrada y salida de datos. Lectura y escritura de ficheros. Expresiones regulares. Programación Orientada a Objeto. Integración de bases de datos en scripts. Visualización de resultados. Aplicaciones web.

FICHA DE LA MATERIA " INFORMATICA AVANZADA "

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA	MÓDULO AVANZADO
	26 ECTS
	CARÁCTER Optativo

DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS

Materia compuesta por una 4 asignaturas programadas en el 5º, 6º, 7º y 8º semestres, tal y como se recoge en la tabla de asignaturas

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA

COMPETENCIAS

Competencias específicas:

CE04.- Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y informáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos.

CE26.- Desarrollar algoritmos para la resolución de problemas informáticos en Biotecnología.

CE27.- Conocer los elementos de programación básicos y elaborar programas informáticos en lenguajes de programación

Competencias generales:

CG01.- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

CG02.- Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.

CG03.- Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.

CG06.- Ser capaz de utilizar el método científico.

CG09.- Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

CG11.- Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG12.- Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Aprender la sintaxis de al menos un lenguaje de scripts.
- Entender y manejar estructuras de datos.
- Adquirir la capacidad de leer y escribir ficheros de textos.
- Utilizar los métodos para la entrada y salida de datos.
- Manejar expresiones regulares para la búsqueda de patrones.
- Integrar bases de datos en scripts.
- Adquirir la capacidad de escribir aplicaciones web.
- Escribir scripts para la obtención automática de datos desde servidores web.
- Entender los fundamentos de la Programación Orientada a Objeto.
- Manejar e integrar el software existente para el análisis de secuencias biológicas.
- Aprender a escribir programas para el “parseo” de archivos.
- Conocer métodos para representación gráfica de los resultados.
- Adquirir la capacidad de escribir scripts para el análisis automatizado de secuencias biológicas.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	DENOMINACIÓN EN INGLÉS	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
SISTEMAS INFORMÁTICOS	Informatic systems	7	Op	5º Semestre
PROGRAMACION	Programming	9	Op	6º Semestre
BASES DE DATOS	Databases	6	Op	7º Semestre
APRENDIZAJE AUTOMATICO	Machine Learning	4	Op	8º Semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
SISTEMAS INFORMÁTICOS	
PROGRAMACION	
BASES DE DATOS	PROGRAMACION
APRENDIZAJE AUTOMATICO	PROGRAMACION

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU DISTRIBUCIÓN EN ECTS, METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA	ECTS	MÉTODOS DOCENTES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Clases teóricas	6,4	LM	CE04, CE26, CE27
Prácticas con ordenador	5,6	ABP	CE04, CE26, CE27
Seminarios	0,5	LM, AC	CE04, CE26, CE27
Tutorías	0,5		CE04, CE26, CE27
Estudio y trabajo autónomo individual	11		CE04, CE26, CE27
Estudio y trabajo en grupo	1,5	AC, EC	CE04, CE26, CE27
Evaluación	0,5	EC/EF	

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación de todas las asignaturas que forman la materia se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia, es decir, conceptos y procedimientos transmitidos por el profesor a través de las clases magistrales, realización de ejercicios individuales o en equipo, realización de prácticas en el aula de informática y presentación de seminarios. Con la presentación oral y defensa de trabajos realizados a lo largo del curso, se valorará la capacidad de recuperar y analizar la información de las fuentes bibliográficas y las capacidades adquiridas para preparar, exponer y defender en público. La valoración de cada tipo de actividad se hará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

PROGRAMACIÓN : Definición de clases y objetos. Programación modular: paquetes y visibilidad. Manejo de excepciones. Programación Orientada a Objetos avanzada: herencia y genéricos. Pruebas de Programas. Concepto de Tipo Abstracto de Datos y Aplicación de los TADs para la resolución de problemas. Diseño e Implementación de un TAD.

SISTEMAS INFORMÁTICOS: Arquitectura de Computadores. Sistemas de Memoria. Sistema Operativo: Manejo y administración básica. Redes de Computadores y sistemas distribuidos.

BASES DE DATOS: Modelos de datos. Diseño lógico de bases de datos. Manipulación de bases de datos. Gestión y Administración de Bases Datos. Modelo relacional.

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO: Proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos. Preprocesamiento. Clasificación supervisada. Métodos de evaluación. Vecinos más cercanos. Clasificadores. Bayesianos. Regresión logística. Árboles de clasificación. Inducción de reglas. Redes de neuronas. Selección de variables. Metaclasificadores. Clasificación multi-etiqueta. Clasificación no supervisada. Clustering jerárquico. Clustering particional. Clustering probabilístico. Desarrollo práctico en WEKA.

5.2 Actividades Formativas, Metodologías Docentes y Sistemas de Evaluación

5.2.1 Actividades Formativas

Número: **Actividad Formativa:**

1	Clases teóricas
2	Clase prácticas de laboratorio
3	Seminarios
4	Tutorías
5	Estudio y trabajo autónomo individual
6	Estudio y trabajo en grupo
7	Evaluación
8	Clase de Problemas

5.2.2 Metodologías Docentes

Número: **Metodología docente:**

1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
5	Aprendizaje orientado a proyectos (AOP): Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
7	Aprendizaje a través del Aula Virtual (AV): Situación de enseñanza- aprendizaje en las que a través de las TIC como sistema de comunicación entre profesor-alumno, se desarrolla un plan de actividades formativas integradas dentro del curriculum.
8	Contrato de aprendizaje (CA): Es una modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de la organización de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.

5.2.3 Sistemas de Evaluación

Número: **Sistema de Evaluación:**

1	Carpetas de aprendizaje y/o portafolios: Conjunto documental elaborado por un estudiante que muestra la tarea realizada durante el curso en una materia determinada.
2	Elaboración de trabajos académicos: Desarrollo de un trabajo escrito que puede abarcar desde trabajos breves y sencillos, hasta trabajos amplios y complejos e incluso proyectos y memorias propios de últimos cursos.
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.
8	Observación/ejecución de tareas y prácticas: Estrategia basada en la recogida sistemática de datos en el propio contexto de aprendizaje: ejecución de tareas, prácticas. Puede ser en base a cuestionarios y escalas de valoración, registro de incidentes, listas de verificación y/o rúbricas que definan los niveles de dominio de la competencia, con sus respectivos indicadores (dimensiones o componentes de la competencia) y los descriptores de la ejecución (conductas observables).
9	Presentaciones orales y pósters: Exposición y/o defensa pública de trabajos individuales o en grupo para demostrar los resultados del trabajo realizado e interpretar sus propias experiencias.
10	Proyectos: Situaciones en las que el alumno debe explorar y trabajar un problema práctico aplicando e integrando conocimientos multidisciplinares.
11	Resolución de casos: Supone el análisis y la resolución de una situación profesional con el fin de realizar una conceptualización de experiencias y buscar soluciones eficaces.
12	Trabajo fin de Grado: Redacción de un proyecto consistente en un ejercicio de integración de los contenidos formativos recibidos y las competencias adquiridas en el grado. Exposición y defensa ante un tribunal.

5.3 Información Agrupada del Plan de Estudios

5.3.1 Total de Créditos Ofertados por Carácter de las Materias del Plan de Estudios

Tabla correspondiente a la suma de créditos ofertados según su carácter.

	ECTS
BÁSICAS (Sólo grado)	60
OBLIGATORIAS	113
OPTATIVAS	95
PRÁCTICAS EXTERNAS	0
TRABAJO FIN DE GRADO/MASTER	12
MIXTAS	0
SEGÚN ASIGNATURAS	0
Total:	280

5.3.2 Estructura del Plan de Estudios

Detalle de materias ofertadas por módulo y número de créditos.

Módulo	Materia	ECTS
1 - I. MÓDULO BÁSICO	1 - QUÍMICA	12
	2 - BIOLOGÍA	6
	3 - MATEMATICAS	18
	4 - FISICA	6
	5 - IDIOMA MODERNO	6
	6 - INFORMÁTICA	6
	7 - EMPRESA	6
Total (1 - I. MÓDULO BÁSICO) :		60
2 - MÓDULO FUNDAMENTAL	1 - BIOLOGÍA	6
	2 - INFORMÁTICA	5
	3 - EMPRESA	4
	4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	12
	5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL	12
	6 - MICROBIOLOGÍA	10
	7 - GENÉTICA	12
	8 - INMUNOLOGÍA	4
	9 - FISILOGÍA	6
Total (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL) :		71
3 - MÓDULO AVANZADO	1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	17
	2 - MICROBIOLOGÍA	3
	3 - GENÉTICA	6
	4 - FISILOGÍA	4
	5 - PRODUCCIÓN VEGETAL	12
	6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL	15

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

	7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA	25
	9 - BIOLOGIA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA	14
	10 - INFORMATICA AVANZADA	26
Total (3 - MÓDULO AVANZADO):		122
4 - MÓDULO OPTATIVO	1 - ASGNATURAS OPTATIVAS	15
Total (4 - MÓDULO OPTATIVO):		15
5 - MÓDULO TRABAJO FIN DE GRADO	1 - TRABAJO FIN DE GRADO	12
Total (5 - MÓDULO TRABAJO FIN DE GRADO):		12

5.3.3 Desarrollo del Plan de Estudios (Act. Form., Met. Docentes, Sist. Evaluación y Competencias)

Actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y competencias para cada una de las asignaturas ofertadas.

	Carácter	ECTS	Act. Formativas		Met. Docentes	Sist. Evaluación			Competencias		
1 - QUÍMICA (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	12	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	55.9	1	3	70.0	90.0	CB1	CE01	CG01
			2	27.9	3	7	10.0	15.0	CB2	CE02	CG02
			3	8.1	6	11	5.0	10.0	CB5	CE06	CG03
			4	8.1	4					CE08	CG04
			5	0							CG05
			6	0							CG07
			7	0							CG08
2 - BIOLOGÍA (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	6	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	69.5	1	3	70.0	90.0	CB1	CE13	CG01
			2	16.4	3	7	5.0	15.0	CB5	CE14	CG04
			3	10.2	4	2	10.0	20.0		CE15	CG05
			4	3.9	9					CE16	CG06
			5	0	6						CG07
			6	0							CG08
			7	0							CG09
3 - MATEMATICAS (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	18	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	60.2	1	3	70.0	100.0	CB1	CE03	CG01
			8	27.8	3	7	10.0	20.0	CB2	CE04	CG02
			3	6	9				CB4	CE29	CG03
			4	6					CB5		CG05

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

			<table><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	5	0	6	0	7	0	<table><tr><td>6</td></tr><tr><td>4</td></tr></table>	6	4		<table><tr><td>CE23</td><td>CG06</td></tr><tr><td>CE30</td><td>CG07</td></tr><tr><td></td><td>CG09</td></tr><tr><td></td><td>CG12</td></tr><tr><td></td><td>CG13</td></tr><tr><td></td><td>CG15</td></tr><tr><td></td><td>CG16</td></tr><tr><td></td><td>CG17</td></tr></table>	CE23	CG06	CE30	CG07		CG09		CG12		CG13		CG15		CG16		CG17																																														
5	0																																																																											
6	0																																																																											
7	0																																																																											
6																																																																												
4																																																																												
CE23	CG06																																																																											
CE30	CG07																																																																											
	CG09																																																																											
	CG12																																																																											
	CG13																																																																											
	CG15																																																																											
	CG16																																																																											
	CG17																																																																											
4 - FÍSICA (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	6	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>58.9</td></tr><tr><td>2</td><td>15.1</td></tr><tr><td>8</td><td>15.1</td></tr><tr><td>3</td><td>5.4</td></tr><tr><td>4</td><td>5.4</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	58.9	2	15.1	8	15.1	3	5.4	4	5.4	5	0	6	0	7	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>9</td></tr></table>	Cód:	1	2	4	3	6	9	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>3</td><td>80.0</td><td>95.0</td></tr><tr><td>7</td><td>5.0</td><td>15.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	80.0	95.0	7	5.0	15.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CB1</td><td>CE01</td><td>CG01</td></tr><tr><td>CB2</td><td>CE22</td><td>CG02</td></tr><tr><td>CB5</td><td>CE31</td><td>CG04</td></tr><tr><td></td><td>CE41</td><td>CG05</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG03</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG07</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG08</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG09</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG11</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG12</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG13</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB1	CE01	CG01	CB2	CE22	CG02	CB5	CE31	CG04		CE41	CG05			CG03			CG07			CG08			CG09			CG11			CG12			CG13
Cód:	Presencialidad:																																																																											
1	58.9																																																																											
2	15.1																																																																											
8	15.1																																																																											
3	5.4																																																																											
4	5.4																																																																											
5	0																																																																											
6	0																																																																											
7	0																																																																											
Cód:																																																																												
1																																																																												
2																																																																												
4																																																																												
3																																																																												
6																																																																												
9																																																																												
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																										
3	80.0	95.0																																																																										
7	5.0	15.0																																																																										
Gen.	Esp.	Transv.																																																																										
CB1	CE01	CG01																																																																										
CB2	CE22	CG02																																																																										
CB5	CE31	CG04																																																																										
	CE41	CG05																																																																										
		CG03																																																																										
		CG07																																																																										
		CG08																																																																										
		CG09																																																																										
		CG11																																																																										
		CG12																																																																										
		CG13																																																																										
5 - IDIOMA MODERNO (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	6	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>32.1</td></tr><tr><td>2</td><td>64.3</td></tr><tr><td>4</td><td>3.4</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	32.1	2	64.3	4	3.4	5	0	6	0	7	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>9</td></tr><tr><td>7</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Cód:	1	3	9	7	6	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>3</td><td>70.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>1</td><td>5.0</td><td>10.0</td></tr><tr><td>9</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	70.0	90.0	1	5.0	10.0	9	10.0	20.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CB2</td><td>CE45</td><td>CG01</td></tr><tr><td>CB4</td><td></td><td>CG02</td></tr><tr><td>CB5</td><td></td><td>CG03</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG15</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB2	CE45	CG01	CB4		CG02	CB5		CG03			CG15																							
Cód:	Presencialidad:																																																																											
1	32.1																																																																											
2	64.3																																																																											
4	3.4																																																																											
5	0																																																																											
6	0																																																																											
7	0																																																																											
Cód:																																																																												
1																																																																												
3																																																																												
9																																																																												
7																																																																												
6																																																																												
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																										
3	70.0	90.0																																																																										
1	5.0	10.0																																																																										
9	10.0	20.0																																																																										
Gen.	Esp.	Transv.																																																																										
CB2	CE45	CG01																																																																										
CB4		CG02																																																																										
CB5		CG03																																																																										
		CG15																																																																										
6 - INFORMÁTICA (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	6	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>64.8</td></tr><tr><td>8</td><td>8</td></tr><tr><td>2</td><td>12.8</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	64.8	8	8	2	12.8	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Cód:	1	3	6	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>3</td><td>70.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>1</td><td>5.0</td><td>15.0</td></tr><tr><td>7</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	70.0	90.0	1	5.0	15.0	7	10.0	20.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CB2</td><td>CE04</td><td>CG01</td></tr><tr><td>CB1</td><td>CE05</td><td>CG02</td></tr><tr><td>CB5</td><td>CE23</td><td>CG03</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB2	CE04	CG01	CB1	CE05	CG02	CB5	CE23	CG03																																		
Cód:	Presencialidad:																																																																											
1	64.8																																																																											
8	8																																																																											
2	12.8																																																																											
Cód:																																																																												
1																																																																												
3																																																																												
6																																																																												
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																										
3	70.0	90.0																																																																										
1	5.0	15.0																																																																										
7	10.0	20.0																																																																										
Gen.	Esp.	Transv.																																																																										
CB2	CE04	CG01																																																																										
CB1	CE05	CG02																																																																										
CB5	CE23	CG03																																																																										

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

			<table><tr><td>3</td><td>8</td></tr><tr><td>4</td><td>6.4</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	3	8	4	6.4	5	0	6	0	7	0	<table><tr><td>4</td></tr><tr><td>9</td></tr></table>	4	9		<table><tr><td>CB3</td><td>CE24</td><td>CG05</td></tr><tr><td>CB4</td><td>CE25</td><td>CG08</td></tr><tr><td></td><td>CE26</td><td>CG09</td></tr><tr><td></td><td>CE27</td><td>CG10</td></tr><tr><td></td><td>CE33</td><td>CG11</td></tr><tr><td></td><td>CE32</td><td>CG12</td></tr><tr><td></td><td>CE59</td><td>CG14</td></tr><tr><td></td><td>CE60</td><td>CG13</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG15</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG16</td></tr></table>	CB3	CE24	CG05	CB4	CE25	CG08		CE26	CG09		CE27	CG10		CE33	CG11		CE32	CG12		CE59	CG14		CE60	CG13			CG15			CG16																						
3	8																																																																					
4	6.4																																																																					
5	0																																																																					
6	0																																																																					
7	0																																																																					
4																																																																						
9																																																																						
CB3	CE24	CG05																																																																				
CB4	CE25	CG08																																																																				
	CE26	CG09																																																																				
	CE27	CG10																																																																				
	CE33	CG11																																																																				
	CE32	CG12																																																																				
	CE59	CG14																																																																				
	CE60	CG13																																																																				
		CG15																																																																				
		CG16																																																																				
7 - EMPRESA (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	6	<table><tr><td>Cód:</td><td>Presencialidad:</td></tr><tr><td>1</td><td>67.7</td></tr><tr><td>8</td><td>16.1</td></tr><tr><td>3</td><td>11.1</td></tr><tr><td>4</td><td>5.1</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	67.7	8	16.1	3	11.1	4	5.1	5	0	6	0	7	0	<table><tr><td>Cód:</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>4</td></tr></table>	Cód:	1	2	6	4	<table><tr><td>Cód:</td><td>Pond. Min.:</td><td>Pond. Max.:</td></tr><tr><td>3</td><td>70.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>8</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr><tr><td>9</td><td>5.0</td><td>15.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	70.0	90.0	8	10.0	20.0	9	5.0	15.0	<table><tr><td>Gen.</td><td>Esp.</td><td>Transv.</td></tr><tr><td>CB2</td><td>CE58</td><td>CG02</td></tr><tr><td>CB3</td><td>CE59</td><td>CG04</td></tr><tr><td></td><td>CE60</td><td>CG05</td></tr><tr><td></td><td>CE61</td><td>CG11</td></tr><tr><td></td><td>CE62</td><td>CG12</td></tr><tr><td></td><td>CE64</td><td>CG14</td></tr><tr><td></td><td>CE66</td><td>CG16</td></tr><tr><td></td><td>CE67</td><td></td></tr><tr><td></td><td>CE71</td><td></td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB2	CE58	CG02	CB3	CE59	CG04		CE60	CG05		CE61	CG11		CE62	CG12		CE64	CG14		CE66	CG16		CE67			CE71		
Cód:	Presencialidad:																																																																					
1	67.7																																																																					
8	16.1																																																																					
3	11.1																																																																					
4	5.1																																																																					
5	0																																																																					
6	0																																																																					
7	0																																																																					
Cód:																																																																						
1																																																																						
2																																																																						
6																																																																						
4																																																																						
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																				
3	70.0	90.0																																																																				
8	10.0	20.0																																																																				
9	5.0	15.0																																																																				
Gen.	Esp.	Transv.																																																																				
CB2	CE58	CG02																																																																				
CB3	CE59	CG04																																																																				
	CE60	CG05																																																																				
	CE61	CG11																																																																				
	CE62	CG12																																																																				
	CE64	CG14																																																																				
	CE66	CG16																																																																				
	CE67																																																																					
	CE71																																																																					
1 - BIOLOGÍA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	6	<table><tr><td>Cód:</td><td>Presencialidad:</td></tr><tr><td>1</td><td>69.5</td></tr><tr><td>2</td><td>16.4</td></tr><tr><td>3</td><td>10.1</td></tr><tr><td>4</td><td>3.9</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	69.5	2	16.4	3	10.1	4	3.9	5	0	6	0	7	0	<table><tr><td>Cód:</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>9</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Cód:	1	3	9	4	6	<table><tr><td>Cód:</td><td>Pond. Min.:</td><td>Pond. Max.:</td></tr><tr><td>3</td><td>70.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>7</td><td>5.0</td><td>15.0</td></tr><tr><td>2</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	70.0	90.0	7	5.0	15.0	2	10.0	20.0	<table><tr><td>Gen.</td><td>Esp.</td><td>Transv.</td></tr><tr><td>CB5</td><td>CE13</td><td>CG01</td></tr><tr><td>CB1</td><td>CE14</td><td>CG04</td></tr><tr><td></td><td>CE15</td><td>CG05</td></tr><tr><td></td><td>CE16</td><td>CG06</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG07</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG08</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG09</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG12</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG17</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB5	CE13	CG01	CB1	CE14	CG04		CE15	CG05		CE16	CG06			CG07			CG08			CG09			CG12			CG17
Cód:	Presencialidad:																																																																					
1	69.5																																																																					
2	16.4																																																																					
3	10.1																																																																					
4	3.9																																																																					
5	0																																																																					
6	0																																																																					
7	0																																																																					
Cód:																																																																						
1																																																																						
3																																																																						
9																																																																						
4																																																																						
6																																																																						
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																				
3	70.0	90.0																																																																				
7	5.0	15.0																																																																				
2	10.0	20.0																																																																				
Gen.	Esp.	Transv.																																																																				
CB5	CE13	CG01																																																																				
CB1	CE14	CG04																																																																				
	CE15	CG05																																																																				
	CE16	CG06																																																																				
		CG07																																																																				
		CG08																																																																				
		CG09																																																																				
		CG12																																																																				
		CG17																																																																				

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

2 - INFORMÁTICA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	5	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>64.8</td></tr><tr><td>2</td><td>12.8</td></tr><tr><td>8</td><td>8</td></tr><tr><td>3</td><td>8</td></tr><tr><td>4</td><td>6.4</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	64.8	2	12.8	8	8	3	8	4	6.4	5	0	6	0	7	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>9</td></tr></table>	Cód:	1	3	6	4	9	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>3</td><td>70.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>1</td><td>5.0</td><td>15.0</td></tr><tr><td>7</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	70.0	90.0	1	5.0	15.0	7	10.0	20.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CB1</td><td>CE04</td><td>CG01</td></tr><tr><td>CB2</td><td>CE05</td><td>CG02</td></tr><tr><td>CB3</td><td>CE23</td><td>CG05</td></tr><tr><td>CB4</td><td>CE24</td><td>CG03</td></tr><tr><td>CB5</td><td>CE25</td><td>CG08</td></tr><tr><td></td><td>CE26</td><td>CG09</td></tr><tr><td></td><td>CE27</td><td>CG10</td></tr><tr><td></td><td>CE32</td><td>CG11</td></tr><tr><td></td><td>CE33</td><td>CG12</td></tr><tr><td></td><td>CE59</td><td>CG13</td></tr><tr><td></td><td>CE60</td><td>CG14</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG15</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG16</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB1	CE04	CG01	CB2	CE05	CG02	CB3	CE23	CG05	CB4	CE24	CG03	CB5	CE25	CG08		CE26	CG09		CE27	CG10		CE32	CG11		CE33	CG12		CE59	CG13		CE60	CG14			CG15			CG16
			Cód:	Presencialidad:																																																																																
			1	64.8																																																																																
			2	12.8																																																																																
			8	8																																																																																
			3	8																																																																																
			4	6.4																																																																																
			5	0																																																																																
			6	0																																																																																
			7	0																																																																																
Cód:																																																																																				
1																																																																																				
3																																																																																				
6																																																																																				
4																																																																																				
9																																																																																				
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																																		
3	70.0	90.0																																																																																		
1	5.0	15.0																																																																																		
7	10.0	20.0																																																																																		
Gen.	Esp.	Transv.																																																																																		
CB1	CE04	CG01																																																																																		
CB2	CE05	CG02																																																																																		
CB3	CE23	CG05																																																																																		
CB4	CE24	CG03																																																																																		
CB5	CE25	CG08																																																																																		
	CE26	CG09																																																																																		
	CE27	CG10																																																																																		
	CE32	CG11																																																																																		
	CE33	CG12																																																																																		
	CE59	CG13																																																																																		
	CE60	CG14																																																																																		
		CG15																																																																																		
		CG16																																																																																		
3 - EMPRESA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	4	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>67.7</td></tr><tr><td>8</td><td>16.1</td></tr><tr><td>3</td><td>11.1</td></tr><tr><td>4</td><td>5.1</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	67.7	8	16.1	3	11.1	4	5.1	5	0	6	0	7	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>4</td></tr></table>	Cód:	1	2	6	4	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>3</td><td>70.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>8</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr><tr><td>9</td><td>5.0</td><td>15.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	70.0	90.0	8	10.0	20.0	9	5.0	15.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CB2</td><td>CE58</td><td>CG02</td></tr><tr><td>CB3</td><td>CE59</td><td>CG04</td></tr><tr><td></td><td>CE60</td><td>CG05</td></tr><tr><td></td><td>CE61</td><td>CG11</td></tr><tr><td></td><td>CE62</td><td>CG12</td></tr><tr><td></td><td>CE64</td><td>CG14</td></tr><tr><td></td><td>CE66</td><td>CG16</td></tr><tr><td></td><td>CE67</td><td></td></tr><tr><td></td><td>CE71</td><td></td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB2	CE58	CG02	CB3	CE59	CG04		CE60	CG05		CE61	CG11		CE62	CG12		CE64	CG14		CE66	CG16		CE67			CE71																
			Cód:	Presencialidad:																																																																																
			1	67.7																																																																																
			8	16.1																																																																																
			3	11.1																																																																																
			4	5.1																																																																																
			5	0																																																																																
			6	0																																																																																
			7	0																																																																																
			Cód:																																																																																	
1																																																																																				
2																																																																																				
6																																																																																				
4																																																																																				
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																																		
3	70.0	90.0																																																																																		
8	10.0	20.0																																																																																		
9	5.0	15.0																																																																																		
Gen.	Esp.	Transv.																																																																																		
CB2	CE58	CG02																																																																																		
CB3	CE59	CG04																																																																																		
	CE60	CG05																																																																																		
	CE61	CG11																																																																																		
	CE62	CG12																																																																																		
	CE64	CG14																																																																																		
	CE66	CG16																																																																																		
	CE67																																																																																			
	CE71																																																																																			
4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	12	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>45.9</td></tr><tr><td>8</td><td>14.5</td></tr><tr><td>2</td><td>19.3</td></tr><tr><td>4</td><td>14.5</td></tr><tr><td>3</td><td>5.7</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	45.9	8	14.5	2	19.3	4	14.5	3	5.7	5	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>5</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Cód:	1	2	3	5	6	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>3</td><td>70.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>7</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr><tr><td>9</td><td>5.0</td><td>10.0</td></tr><tr><td>2</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	70.0	90.0	7	10.0	20.0	9	5.0	10.0	2	10.0	20.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CB1</td><td>CE05</td><td>CG04</td></tr><tr><td>CB2</td><td>CE07</td><td>CG05</td></tr><tr><td>CB4</td><td>CE31</td><td>CG07</td></tr><tr><td></td><td>CE32</td><td>CG08</td></tr><tr><td></td><td>CE33</td><td>CG09</td></tr><tr><td></td><td>CE34</td><td>CG11</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB1	CE05	CG04	CB2	CE07	CG05	CB4	CE31	CG07		CE32	CG08		CE33	CG09		CE34	CG11																						
			Cód:	Presencialidad:																																																																																
			1	45.9																																																																																
			8	14.5																																																																																
			2	19.3																																																																																
			4	14.5																																																																																
			3	5.7																																																																																
			5	0																																																																																
			Cód:																																																																																	
			1																																																																																	
2																																																																																				
3																																																																																				
5																																																																																				
6																																																																																				
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																																		
3	70.0	90.0																																																																																		
7	10.0	20.0																																																																																		
9	5.0	10.0																																																																																		
2	10.0	20.0																																																																																		
Gen.	Esp.	Transv.																																																																																		
CB1	CE05	CG04																																																																																		
CB2	CE07	CG05																																																																																		
CB4	CE31	CG07																																																																																		
	CE32	CG08																																																																																		
	CE33	CG09																																																																																		
	CE34	CG11																																																																																		

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

			<table><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	6	0	7	0	<table><tr><td>8</td></tr><tr><td>9</td></tr></table>	8	9			<table><tr><td>CE35</td><td>CG12</td></tr><tr><td>CE36</td><td>CG15</td></tr><tr><td>CE38</td><td></td></tr><tr><td>CE49</td><td></td></tr><tr><td>CE51</td><td></td></tr></table>	CE35	CG12	CE36	CG15	CE38		CE49		CE51																																																												
6	0																																																																																	
7	0																																																																																	
8																																																																																		
9																																																																																		
CE35	CG12																																																																																	
CE36	CG15																																																																																	
CE38																																																																																		
CE49																																																																																		
CE51																																																																																		
5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	12	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>38.2</td></tr><tr><td>2</td><td>42.8</td></tr><tr><td>8</td><td>9.5</td></tr><tr><td>4</td><td>9.5</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	38.2	2	42.8	8	9.5	4	9.5	5	0	6	0	7	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>9</td></tr></table>	Cód:	1	3	2	6	9	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>3</td><td>70.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>7</td><td>15.0</td><td>30.0</td></tr><tr><td>8</td><td>8.0</td><td>14.0</td></tr><tr><td>9</td><td>5.0</td><td>10.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	70.0	90.0	7	15.0	30.0	8	8.0	14.0	9	5.0	10.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CB1</td><td>CE04</td><td>CG02</td></tr><tr><td>CB2</td><td>CE06</td><td>CG03</td></tr><tr><td>CB4</td><td>CE08</td><td>CG04</td></tr><tr><td></td><td>CE09</td><td>CG05</td></tr><tr><td></td><td>CE22</td><td>CG07</td></tr><tr><td></td><td>CE23</td><td>CG08</td></tr><tr><td></td><td>CE31</td><td>CG09</td></tr><tr><td></td><td>CE33</td><td>CG10</td></tr><tr><td></td><td>CE34</td><td>CG11</td></tr><tr><td></td><td>CE36</td><td>CG12</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG15</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB1	CE04	CG02	CB2	CE06	CG03	CB4	CE08	CG04		CE09	CG05		CE22	CG07		CE23	CG08		CE31	CG09		CE33	CG10		CE34	CG11		CE36	CG12			CG15			
Cód:	Presencialidad:																																																																																	
1	38.2																																																																																	
2	42.8																																																																																	
8	9.5																																																																																	
4	9.5																																																																																	
5	0																																																																																	
6	0																																																																																	
7	0																																																																																	
Cód:																																																																																		
1																																																																																		
3																																																																																		
2																																																																																		
6																																																																																		
9																																																																																		
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																																
3	70.0	90.0																																																																																
7	15.0	30.0																																																																																
8	8.0	14.0																																																																																
9	5.0	10.0																																																																																
Gen.	Esp.	Transv.																																																																																
CB1	CE04	CG02																																																																																
CB2	CE06	CG03																																																																																
CB4	CE08	CG04																																																																																
	CE09	CG05																																																																																
	CE22	CG07																																																																																
	CE23	CG08																																																																																
	CE31	CG09																																																																																
	CE33	CG10																																																																																
	CE34	CG11																																																																																
	CE36	CG12																																																																																
		CG15																																																																																
6 - MICROBIOLOGÍA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	10	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>61.8</td></tr><tr><td>2</td><td>21</td></tr><tr><td>3</td><td>8.5</td></tr><tr><td>4</td><td>8.5</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	61.8	2	21	3	8.5	4	8.5	5	0	6	0	7	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>9</td></tr></table>	Cód:	1	3	4	6	9	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>3</td><td>70.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>7</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr><tr><td>10</td><td>5.0</td><td>10.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	70.0	90.0	7	10.0	20.0	10	5.0	10.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CB1</td><td>CE11</td><td>CG01</td></tr><tr><td>CB2</td><td>CE20</td><td>CG02</td></tr><tr><td>CB3</td><td>CE48</td><td>CG03</td></tr><tr><td>CB4</td><td>CE49</td><td>CG04</td></tr><tr><td>CB5</td><td>CE50</td><td>CG06</td></tr><tr><td></td><td>CE55</td><td>CG07</td></tr><tr><td></td><td>CE63</td><td>CG08</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG09</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG12</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG13</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG14</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG15</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG16</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB1	CE11	CG01	CB2	CE20	CG02	CB3	CE48	CG03	CB4	CE49	CG04	CB5	CE50	CG06		CE55	CG07		CE63	CG08			CG09			CG12			CG13			CG14			CG15			CG16
Cód:	Presencialidad:																																																																																	
1	61.8																																																																																	
2	21																																																																																	
3	8.5																																																																																	
4	8.5																																																																																	
5	0																																																																																	
6	0																																																																																	
7	0																																																																																	
Cód:																																																																																		
1																																																																																		
3																																																																																		
4																																																																																		
6																																																																																		
9																																																																																		
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																																
3	70.0	90.0																																																																																
7	10.0	20.0																																																																																
10	5.0	10.0																																																																																
Gen.	Esp.	Transv.																																																																																
CB1	CE11	CG01																																																																																
CB2	CE20	CG02																																																																																
CB3	CE48	CG03																																																																																
CB4	CE49	CG04																																																																																
CB5	CE50	CG06																																																																																
	CE55	CG07																																																																																
	CE63	CG08																																																																																
		CG09																																																																																
		CG12																																																																																
		CG13																																																																																
		CG14																																																																																
		CG15																																																																																
		CG16																																																																																

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

7 - GENÉTICA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	12	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>65.2</td></tr><tr><td>8</td><td>13</td></tr><tr><td>2</td><td>12.1</td></tr><tr><td>3</td><td>5.8</td></tr><tr><td>4</td><td>3.9</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	65.2	8	13	2	12.1	3	5.8	4	3.9	5	0	6	0	7	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>9</td></tr></table>	Cód:	1	2	3	4	6	9	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>3</td><td>70.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>7</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr><tr><td>9</td><td>5.0</td><td>15.0</td></tr><tr><td>11</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr><tr><td>1</td><td>5.0</td><td>10.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	70.0	90.0	7	10.0	20.0	9	5.0	15.0	11	10.0	20.0	1	5.0	10.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CB1</td><td>CE15</td><td>CG01</td></tr><tr><td>CB2</td><td>CE17</td><td>CG02</td></tr><tr><td>CB3</td><td>CE31</td><td>CG03</td></tr><tr><td>CB4</td><td>CE37</td><td>CG04</td></tr><tr><td>CB5</td><td>CE38</td><td>CG05</td></tr><tr><td></td><td>CE39</td><td>CG06</td></tr><tr><td></td><td>CE40</td><td>CG07</td></tr><tr><td></td><td>CE42</td><td>CG08</td></tr><tr><td></td><td>CE43</td><td>CG09</td></tr><tr><td></td><td>CE44</td><td>CG10</td></tr><tr><td></td><td>CE56</td><td>CG11</td></tr><tr><td></td><td>CE64</td><td>CG12</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG13</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG14</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG15</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG16</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG17</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB1	CE15	CG01	CB2	CE17	CG02	CB3	CE31	CG03	CB4	CE37	CG04	CB5	CE38	CG05		CE39	CG06		CE40	CG07		CE42	CG08		CE43	CG09		CE44	CG10		CE56	CG11		CE64	CG12			CG13			CG14			CG15			CG16			CG17
			Cód:	Presencialidad:																																																																																																			
			1	65.2																																																																																																			
			8	13																																																																																																			
			2	12.1																																																																																																			
			3	5.8																																																																																																			
			4	3.9																																																																																																			
			5	0																																																																																																			
			6	0																																																																																																			
			7	0																																																																																																			
			Cód:																																																																																																				
			1																																																																																																				
2																																																																																																							
3																																																																																																							
4																																																																																																							
6																																																																																																							
9																																																																																																							
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																																																					
3	70.0	90.0																																																																																																					
7	10.0	20.0																																																																																																					
9	5.0	15.0																																																																																																					
11	10.0	20.0																																																																																																					
1	5.0	10.0																																																																																																					
Gen.	Esp.	Transv.																																																																																																					
CB1	CE15	CG01																																																																																																					
CB2	CE17	CG02																																																																																																					
CB3	CE31	CG03																																																																																																					
CB4	CE37	CG04																																																																																																					
CB5	CE38	CG05																																																																																																					
	CE39	CG06																																																																																																					
	CE40	CG07																																																																																																					
	CE42	CG08																																																																																																					
	CE43	CG09																																																																																																					
	CE44	CG10																																																																																																					
	CE56	CG11																																																																																																					
	CE64	CG12																																																																																																					
		CG13																																																																																																					
		CG14																																																																																																					
		CG15																																																																																																					
		CG16																																																																																																					
		CG17																																																																																																					
8 - INMUNOLOGÍA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	4	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>66</td></tr><tr><td>2</td><td>13.6</td></tr><tr><td>8</td><td>6.8</td></tr><tr><td>3</td><td>6.8</td></tr><tr><td>4</td><td>6.8</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	66	2	13.6	8	6.8	3	6.8	4	6.8	5	0	6	0	7	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>4</td></tr></table>	Cód:	1	2	3	6	4	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>3</td><td>70.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>7</td><td>5.0</td><td>10.0</td></tr><tr><td>9</td><td>5.0</td><td>15.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	70.0	90.0	7	5.0	10.0	9	5.0	15.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CB1</td><td>CE12</td><td>CG01</td></tr><tr><td>CB2</td><td>CE13</td><td>CG02</td></tr><tr><td>CB3</td><td>CE21</td><td>CG03</td></tr><tr><td>CB4</td><td>CE22</td><td>CG04</td></tr><tr><td>CB5</td><td>CE28</td><td>CG05</td></tr><tr><td></td><td>CE34</td><td>CG06</td></tr><tr><td></td><td>CE46</td><td>CG07</td></tr><tr><td></td><td>CE66</td><td>CG08</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG09</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG10</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG12</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG13</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG11</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB1	CE12	CG01	CB2	CE13	CG02	CB3	CE21	CG03	CB4	CE22	CG04	CB5	CE28	CG05		CE34	CG06		CE46	CG07		CE66	CG08			CG09			CG10			CG12			CG13			CG11																			
			Cód:	Presencialidad:																																																																																																			
			1	66																																																																																																			
			2	13.6																																																																																																			
			8	6.8																																																																																																			
			3	6.8																																																																																																			
			4	6.8																																																																																																			
			5	0																																																																																																			
			6	0																																																																																																			
			7	0																																																																																																			
			Cód:																																																																																																				
			1																																																																																																				
2																																																																																																							
3																																																																																																							
6																																																																																																							
4																																																																																																							
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																																																					
3	70.0	90.0																																																																																																					
7	5.0	10.0																																																																																																					
9	5.0	15.0																																																																																																					
Gen.	Esp.	Transv.																																																																																																					
CB1	CE12	CG01																																																																																																					
CB2	CE13	CG02																																																																																																					
CB3	CE21	CG03																																																																																																					
CB4	CE22	CG04																																																																																																					
CB5	CE28	CG05																																																																																																					
	CE34	CG06																																																																																																					
	CE46	CG07																																																																																																					
	CE66	CG08																																																																																																					
		CG09																																																																																																					
		CG10																																																																																																					
		CG12																																																																																																					
		CG13																																																																																																					
		CG11																																																																																																					

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

												CG14
												CG15
												CG16
9 - FISIOLÓGÍA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	6	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.	
			1	63.8	1	3	70.0	90.0	CB1	CE16	CG01	
			8	10.5	2	7	10.0	20.0	CB2	CE18	CG02	
			2	10.5	3	2	10.0	20.0	CB3	CE35	CG03	
			3	10.5	4				CB4	CG65	CG04	
			4	4.8	9				CB5	CE19	CG05	
			5	0							CG06	
			6	0							CG07	
			7	0							CG08	
											CG09	
											CG11	
											CG12	
											CG13	
											CG14	
											CG15	
											CG16	
1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR (3 - MÓDULO AVANZADO)	OBLIGATORIA	17	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.	
			1	45.9	1	3	70.0	90.0	CB1	CE05	CG04	
			2	19.3	3	7	10.0	20.0	CB2	CE07	CG05	
			8	14.5	2	9	5.0	10.0	CB4	CE31	CG07	
			3	5.7	9	2	10.0	20.0		CE32	CG09	
			4	14.5	4					CE33	CG08	
			5	0	6					CE34	CG11	
			6	0	5					CE35	CG12	
			7	0						CE36	CG15	
										CE38		
										CE49		
										CE51		

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

2 - MICROBIOLOGÍA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	3	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>61.8</td></tr><tr><td>2</td><td>21</td></tr><tr><td>3</td><td>8.5</td></tr><tr><td>4</td><td>8.5</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	61.8	2	21	3	8.5	4	8.5	5	0	6	0	7	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>9</td></tr></table>	Cód:	1	3	2	6	4	9	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>3</td><td>70.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>7</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr><tr><td>10</td><td>5.0</td><td>10.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	70.0	90.0	7	10.0	20.0	10	5.0	10.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CB1</td><td>CE11</td><td>CG01</td></tr><tr><td>CB2</td><td>CE20</td><td>CG02</td></tr><tr><td>CB3</td><td>CE48</td><td>CG03</td></tr><tr><td>CB4</td><td>CE49</td><td>CG04</td></tr><tr><td>CB5</td><td>CE50</td><td>CG06</td></tr><tr><td></td><td>CE55</td><td>CG07</td></tr><tr><td></td><td>CE63</td><td>CG08</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG09</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG12</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG13</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG14</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG16</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG15</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB1	CE11	CG01	CB2	CE20	CG02	CB3	CE48	CG03	CB4	CE49	CG04	CB5	CE50	CG06		CE55	CG07		CE63	CG08			CG09			CG12			CG13			CG14			CG16			CG15											
			Cód:	Presencialidad:																																																																																										
			1	61.8																																																																																										
			2	21																																																																																										
			3	8.5																																																																																										
			4	8.5																																																																																										
			5	0																																																																																										
			6	0																																																																																										
			7	0																																																																																										
			Cód:																																																																																											
1																																																																																														
3																																																																																														
2																																																																																														
6																																																																																														
4																																																																																														
9																																																																																														
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																																												
3	70.0	90.0																																																																																												
7	10.0	20.0																																																																																												
10	5.0	10.0																																																																																												
Gen.	Esp.	Transv.																																																																																												
CB1	CE11	CG01																																																																																												
CB2	CE20	CG02																																																																																												
CB3	CE48	CG03																																																																																												
CB4	CE49	CG04																																																																																												
CB5	CE50	CG06																																																																																												
	CE55	CG07																																																																																												
	CE63	CG08																																																																																												
		CG09																																																																																												
		CG12																																																																																												
		CG13																																																																																												
		CG14																																																																																												
		CG16																																																																																												
		CG15																																																																																												
3 - GENÉTICA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	6	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>65.2</td></tr><tr><td>8</td><td>13</td></tr><tr><td>2</td><td>12.1</td></tr><tr><td>3</td><td>5.8</td></tr><tr><td>4</td><td>3.9</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	65.2	8	13	2	12.1	3	5.8	4	3.9	5	0	6	0	7	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>9</td></tr></table>	Cód:	1	2	3	4	6	9	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>3</td><td>70.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>7</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr><tr><td>9</td><td>5.0</td><td>15.0</td></tr><tr><td>11</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	70.0	90.0	7	10.0	20.0	9	5.0	15.0	11	10.0	20.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CB1</td><td>CE15</td><td>CG01</td></tr><tr><td>CB2</td><td>CE17</td><td>CG02</td></tr><tr><td>CB3</td><td>CE31</td><td>CG03</td></tr><tr><td>CB4</td><td>CE37</td><td>CG04</td></tr><tr><td>CB5</td><td>CE38</td><td>CG05</td></tr><tr><td></td><td>CE39</td><td>CG06</td></tr><tr><td></td><td>CE40</td><td>CG07</td></tr><tr><td></td><td>CE42</td><td>CG08</td></tr><tr><td></td><td>CE43</td><td>CG09</td></tr><tr><td></td><td>CE44</td><td>CG10</td></tr><tr><td></td><td>CE56</td><td>CG11</td></tr><tr><td></td><td>CE64</td><td>CG12</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG13</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG14</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG15</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB1	CE15	CG01	CB2	CE17	CG02	CB3	CE31	CG03	CB4	CE37	CG04	CB5	CE38	CG05		CE39	CG06		CE40	CG07		CE42	CG08		CE43	CG09		CE44	CG10		CE56	CG11		CE64	CG12			CG13			CG14			CG15
			Cód:	Presencialidad:																																																																																										
			1	65.2																																																																																										
			8	13																																																																																										
			2	12.1																																																																																										
			3	5.8																																																																																										
			4	3.9																																																																																										
			5	0																																																																																										
			6	0																																																																																										
			7	0																																																																																										
Cód:																																																																																														
1																																																																																														
2																																																																																														
3																																																																																														
4																																																																																														
6																																																																																														
9																																																																																														
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																																												
3	70.0	90.0																																																																																												
7	10.0	20.0																																																																																												
9	5.0	15.0																																																																																												
11	10.0	20.0																																																																																												
Gen.	Esp.	Transv.																																																																																												
CB1	CE15	CG01																																																																																												
CB2	CE17	CG02																																																																																												
CB3	CE31	CG03																																																																																												
CB4	CE37	CG04																																																																																												
CB5	CE38	CG05																																																																																												
	CE39	CG06																																																																																												
	CE40	CG07																																																																																												
	CE42	CG08																																																																																												
	CE43	CG09																																																																																												
	CE44	CG10																																																																																												
	CE56	CG11																																																																																												
	CE64	CG12																																																																																												
		CG13																																																																																												
		CG14																																																																																												
		CG15																																																																																												

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

									CG16		
									CG17		
4 - FISIOLÓGIA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	4	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	63.8	1	3	70.0	90.0	CB1	CE16	CG01
			8	10.5	3	7	10.0	20.0	CB2	CE18	CG02
			2	10.5	2	2	10.0	20.0	CB3	CE35	CG03
			3	10.5	4				CB4	CG65	CG04
			4	4.8	6				CB5	CE19	CG05
			5	0	9						CG06
			6	0							CG07
			7	0							CG08
											CG09
								CG10			
								CG11			
								CG12			
								CG13			
								CG14			
								CG15			
								CG16			
5 - PRODUCCIÓN VEGETAL (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	12	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	78	1	3	70.0	90.0	CB2	CE10	CG01
			2	11	3	2	5.0	10.0	CB3	CE11	CG02
			3	5.5	2	10	5.0	10.0	CB4	CE12	CG03
			4	5.5	6				CB5		CG05
			5	0	4						CG11
			6	0	7						CG12
			7	0	9						CG13
											CG14
											CG15
								CG16			
								CG17			

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	15	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>43</td></tr><tr><td>8</td><td>9.6</td></tr><tr><td>2</td><td>28.7</td></tr><tr><td>3</td><td>4.6</td></tr><tr><td>4</td><td>14.2</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	43	8	9.6	2	28.7	3	4.6	4	14.2	5	0	6	0	7	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>9</td></tr><tr><td>5</td></tr><tr><td>7</td></tr></table>	Cód:	1	2	3	6	9	5	7	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>3</td><td>70.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>7</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr><tr><td>1</td><td>5.0</td><td>10.0</td></tr><tr><td>2</td><td>5.0</td><td>15.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	70.0	90.0	7	10.0	20.0	1	5.0	10.0	2	5.0	15.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CB1</td><td>CE04</td><td>CG01</td></tr><tr><td>CB2</td><td>CE05</td><td>CG02</td></tr><tr><td>CB4</td><td>CE10</td><td>CG03</td></tr><tr><td>CB5</td><td>CE11</td><td>CG04</td></tr><tr><td></td><td>CE12</td><td>CG05</td></tr><tr><td></td><td>CE20</td><td>CG06</td></tr><tr><td></td><td>CE22</td><td>CG07</td></tr><tr><td></td><td>CE25</td><td>CG08</td></tr><tr><td></td><td>CE28</td><td>CG09</td></tr><tr><td></td><td>CE29</td><td>CG10</td></tr><tr><td></td><td>CE33</td><td>CG11</td></tr><tr><td></td><td>CE38</td><td>CG15</td></tr><tr><td></td><td>CE46</td><td></td></tr><tr><td></td><td>CE49</td><td></td></tr><tr><td></td><td>CE52</td><td></td></tr><tr><td></td><td>CE54</td><td></td></tr><tr><td></td><td>CE56</td><td></td></tr><tr><td></td><td>CE58</td><td></td></tr><tr><td></td><td>CE59</td><td></td></tr><tr><td></td><td>CE60</td><td></td></tr><tr><td></td><td>CE61</td><td></td></tr><tr><td></td><td>CE64</td><td></td></tr><tr><td></td><td>CE66</td><td></td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB1	CE04	CG01	CB2	CE05	CG02	CB4	CE10	CG03	CB5	CE11	CG04		CE12	CG05		CE20	CG06		CE22	CG07		CE25	CG08		CE28	CG09		CE29	CG10		CE33	CG11		CE38	CG15		CE46			CE49			CE52			CE54			CE56			CE58			CE59			CE60			CE61			CE64			CE66	
			Cód:	Presencialidad:																																																																																																																			
			1	43																																																																																																																			
			8	9.6																																																																																																																			
			2	28.7																																																																																																																			
			3	4.6																																																																																																																			
			4	14.2																																																																																																																			
			5	0																																																																																																																			
			6	0																																																																																																																			
			7	0																																																																																																																			
			Cód:																																																																																																																				
			1																																																																																																																				
			2																																																																																																																				
			3																																																																																																																				
			6																																																																																																																				
9																																																																																																																							
5																																																																																																																							
7																																																																																																																							
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																																																																					
3	70.0	90.0																																																																																																																					
7	10.0	20.0																																																																																																																					
1	5.0	10.0																																																																																																																					
2	5.0	15.0																																																																																																																					
Gen.	Esp.	Transv.																																																																																																																					
CB1	CE04	CG01																																																																																																																					
CB2	CE05	CG02																																																																																																																					
CB4	CE10	CG03																																																																																																																					
CB5	CE11	CG04																																																																																																																					
	CE12	CG05																																																																																																																					
	CE20	CG06																																																																																																																					
	CE22	CG07																																																																																																																					
	CE25	CG08																																																																																																																					
	CE28	CG09																																																																																																																					
	CE29	CG10																																																																																																																					
	CE33	CG11																																																																																																																					
	CE38	CG15																																																																																																																					
	CE46																																																																																																																						
	CE49																																																																																																																						
	CE52																																																																																																																						
	CE54																																																																																																																						
	CE56																																																																																																																						
	CE58																																																																																																																						
	CE59																																																																																																																						
	CE60																																																																																																																						
	CE61																																																																																																																						
	CE64																																																																																																																						
	CE66																																																																																																																						
7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OBLIGATORIA	25	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>58.6</td></tr><tr><td>2</td><td>16.4</td></tr><tr><td>8</td><td>11.1</td></tr><tr><td>3</td><td>8.6</td></tr><tr><td>4</td><td>5.3</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	58.6	2	16.4	8	11.1	3	8.6	4	5.3	5	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>9</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Cód:	1	3	2	4	9	6	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>3</td><td>70.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>7</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr><tr><td>10</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr><tr><td>1</td><td>5.0</td><td>10.0</td></tr><tr><td>2</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	70.0	90.0	7	10.0	20.0	10	10.0	20.0	1	5.0	10.0	2	10.0	20.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CB1</td><td>CE07</td><td>CG01</td></tr><tr><td>CB2</td><td>CE35</td><td>CG02</td></tr><tr><td>CB4</td><td>CE36</td><td>CG03</td></tr><tr><td>CB3</td><td>CE46</td><td>CG05</td></tr><tr><td>CB5</td><td>CE47</td><td>CG04</td></tr><tr><td></td><td>CE48</td><td>CG06</td></tr><tr><td></td><td>CE49</td><td>CG07</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB1	CE07	CG01	CB2	CE35	CG02	CB4	CE36	CG03	CB3	CE46	CG05	CB5	CE47	CG04		CE48	CG06		CE49	CG07																																																		
			Cód:	Presencialidad:																																																																																																																			
			1	58.6																																																																																																																			
			2	16.4																																																																																																																			
			8	11.1																																																																																																																			
			3	8.6																																																																																																																			
			4	5.3																																																																																																																			
			5	0																																																																																																																			
			Cód:																																																																																																																				
			1																																																																																																																				
			3																																																																																																																				
			2																																																																																																																				
			4																																																																																																																				
			9																																																																																																																				
			6																																																																																																																				
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																																																																					
3	70.0	90.0																																																																																																																					
7	10.0	20.0																																																																																																																					
10	10.0	20.0																																																																																																																					
1	5.0	10.0																																																																																																																					
2	10.0	20.0																																																																																																																					
Gen.	Esp.	Transv.																																																																																																																					
CB1	CE07	CG01																																																																																																																					
CB2	CE35	CG02																																																																																																																					
CB4	CE36	CG03																																																																																																																					
CB3	CE46	CG05																																																																																																																					
CB5	CE47	CG04																																																																																																																					
	CE48	CG06																																																																																																																					
	CE49	CG07																																																																																																																					

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

			<table><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	6	0	7	0						<table><tr><td>CE51</td><td>CG08</td></tr><tr><td>CE52</td><td>CG09</td></tr><tr><td>CE53</td><td>CG10</td></tr><tr><td>CE57</td><td>CG11</td></tr><tr><td>CE63</td><td>CG12</td></tr><tr><td>CE68</td><td>CG13</td></tr><tr><td>CE69</td><td>CG14</td></tr><tr><td>CE10</td><td>CG15</td></tr><tr><td>CE54</td><td>CG16</td></tr><tr><td>CE70</td><td>CG17</td></tr><tr><td>CE05</td><td></td></tr><tr><td>CE31</td><td></td></tr><tr><td>CE33</td><td></td></tr><tr><td>CE44</td><td></td></tr></table>	CE51	CG08	CE52	CG09	CE53	CG10	CE57	CG11	CE63	CG12	CE68	CG13	CE69	CG14	CE10	CG15	CE54	CG16	CE70	CG17	CE05		CE31		CE33		CE44																														
6	0																																																																					
7	0																																																																					
CE51	CG08																																																																					
CE52	CG09																																																																					
CE53	CG10																																																																					
CE57	CG11																																																																					
CE63	CG12																																																																					
CE68	CG13																																																																					
CE69	CG14																																																																					
CE10	CG15																																																																					
CE54	CG16																																																																					
CE70	CG17																																																																					
CE05																																																																						
CE31																																																																						
CE33																																																																						
CE44																																																																						
9 - BIOLOGIA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	14	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>50.2</td></tr><tr><td>2</td><td>40.7</td></tr><tr><td>3</td><td>6.5</td></tr><tr><td>4</td><td>2.5</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	50.2	2	40.7	3	6.5	4	2.5	5	0	6	0	7	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>7</td></tr><tr><td>5</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>9</td></tr><tr><td>8</td></tr></table>	Cód:	1	7	5	6	2	4	9	8	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>3</td><td>60.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>1</td><td>5.0</td><td>10.0</td></tr><tr><td>10</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr><tr><td>8</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	60.0	90.0	1	5.0	10.0	10	10.0	20.0	8	10.0	20.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CB1</td><td>CE04</td><td>CG01</td></tr><tr><td>CB2</td><td>CE26</td><td>CG02</td></tr><tr><td>CB5</td><td>CE70</td><td>CG03</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG06</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG09</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG11</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG12</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB1	CE04	CG01	CB2	CE26	CG02	CB5	CE70	CG03			CG06			CG09			CG11			CG12
Cód:	Presencialidad:																																																																					
1	50.2																																																																					
2	40.7																																																																					
3	6.5																																																																					
4	2.5																																																																					
5	0																																																																					
6	0																																																																					
7	0																																																																					
Cód:																																																																						
1																																																																						
7																																																																						
5																																																																						
6																																																																						
2																																																																						
4																																																																						
9																																																																						
8																																																																						
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																				
3	60.0	90.0																																																																				
1	5.0	10.0																																																																				
10	10.0	20.0																																																																				
8	10.0	20.0																																																																				
Gen.	Esp.	Transv.																																																																				
CB1	CE04	CG01																																																																				
CB2	CE26	CG02																																																																				
CB5	CE70	CG03																																																																				
		CG06																																																																				
		CG09																																																																				
		CG11																																																																				
		CG12																																																																				
10 - INFORMÁTICA AVANZADA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	26	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>49.4</td></tr><tr><td>2</td><td>43.1</td></tr><tr><td>3</td><td>3.7</td></tr><tr><td>4</td><td>3.7</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	49.4	2	43.1	3	3.7	4	3.7	5	0	6	0	7	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>7</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>9</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Cód:	1	3	7	4	6	9	5	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>3</td><td>60.0</td><td>90.0</td></tr><tr><td>1</td><td>5.0</td><td>10.0</td></tr><tr><td>10</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr><tr><td>8</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	3	60.0	90.0	1	5.0	10.0	10	10.0	20.0	8	10.0	20.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CB1</td><td>CE04</td><td>CG01</td></tr><tr><td>CB2</td><td>CE26</td><td>CG02</td></tr><tr><td>CB5</td><td>CE27</td><td>CG03</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG06</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG09</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG11</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CG12</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CB1	CE04	CG01	CB2	CE26	CG02	CB5	CE27	CG03			CG06			CG09			CG11			CG12	
Cód:	Presencialidad:																																																																					
1	49.4																																																																					
2	43.1																																																																					
3	3.7																																																																					
4	3.7																																																																					
5	0																																																																					
6	0																																																																					
7	0																																																																					
Cód:																																																																						
1																																																																						
3																																																																						
7																																																																						
4																																																																						
6																																																																						
9																																																																						
5																																																																						
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																																				
3	60.0	90.0																																																																				
1	5.0	10.0																																																																				
10	10.0	20.0																																																																				
8	10.0	20.0																																																																				
Gen.	Esp.	Transv.																																																																				
CB1	CE04	CG01																																																																				
CB2	CE26	CG02																																																																				
CB5	CE27	CG03																																																																				
		CG06																																																																				
		CG09																																																																				
		CG11																																																																				
		CG12																																																																				

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

1 - ASGNATURAS OPTATIVAS (4 - MÓDULO OPTATIVO)	OPTATIVA	15				<table><tr><th>Gen.</th></tr><tr><td>CB1</td></tr><tr><td>CB2</td></tr><tr><td>CB3</td></tr><tr><td>CB4</td></tr><tr><td>CB5</td></tr></table>	Gen.	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	<table><tr><th>Esp.</th></tr><tr><td>-1</td></tr></table>	Esp.	-1	<table><tr><th>Transv.</th></tr><tr><td>-1</td></tr></table>	Transv.	-1																								
						Gen.																																				
						CB1																																				
						CB2																																				
						CB3																																				
						CB4																																				
CB5																																										
Esp.																																										
-1																																										
Transv.																																										
-1																																										
1 - TRABAJO FIN DE GRADO (5 - MÓDULO TRABAJO FIN DE GRADO)	TRABAJO FIN DE GRADO	12		<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr><tr><td>8</td></tr></table>	Cód:	4	5	8	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>12</td><td>70.0</td><td>80.0</td></tr><tr><td>9</td><td>20.0</td><td>30.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	12	70.0	80.0	9	20.0	30.0	<table><tr><th>Gen.</th></tr><tr><td>CB1</td></tr><tr><td>CB2</td></tr><tr><td>CB3</td></tr><tr><td>CB4</td></tr><tr><td>CB5</td></tr></table>	Gen.	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	<table><tr><th>Esp.</th></tr><tr><td>-1</td></tr></table>	Esp.	-1	<table><tr><th>Transv.</th></tr><tr><td>CG01</td></tr><tr><td>CG02</td></tr><tr><td>CG04</td></tr><tr><td>CG05</td></tr><tr><td>CG07</td></tr><tr><td>CG06</td></tr><tr><td>CG08</td></tr><tr><td>CG11</td></tr><tr><td>CG12</td></tr><tr><td>CG15</td></tr><tr><td>CG17</td></tr><tr><td>CG16</td></tr></table>	Transv.	CG01	CG02	CG04	CG05	CG07	CG06	CG08	CG11	CG12	CG15	CG17	CG16
				Cód:																																						
				4																																						
				5																																						
				8																																						
				Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																				
12	70.0	80.0																																								
9	20.0	30.0																																								
Gen.																																										
CB1																																										
CB2																																										
CB3																																										
CB4																																										
CB5																																										
Esp.																																										
-1																																										
Transv.																																										
CG01																																										
CG02																																										
CG04																																										
CG05																																										
CG07																																										
CG06																																										
CG08																																										
CG11																																										
CG12																																										
CG15																																										
CG17																																										
CG16																																										

5.3.4 Desarrollo del Plan de Estudios (Desp. Temporal, Contenidos, Resultados Aprendizaje y Observaciones)

Contenidos, resultados de aprendizaje y observaciones correspondientes a cada una de las materias ofertadas.

	Carácter	ECTS	Desp. Temporal	Detalles	
1 - QUÍMICA (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	12	Semestral en los periodos: • 1 • 2	Contenidos	QUÍMICA: Estructura atómica. Átomos polielectrónicos. Enlace covalente. Resonancia y efectos de enlace en moléculas orgánicas. Estereoquímica. Tipos de enlace. Fuerzas intermoleculares. Termodinámica química. AMPLIACIÓN DE QUÍMICA: Gases. Líquidos y cambios de fase. Disoluciones ideales y propiedades coligativas. Equilibrio químico. Equilibrio iónico. Procesos redox. Cinética química. Compuestos orgánicos. Introducción a las reacciones orgánicas.
				Resultados de aprendizaje	• Saber realizar ajustes estequiométricos de reacciones químicas y manejar con soltura herramientas básicas de la química como el concepto de mol y peso molecular. • Saber preparar disoluciones ajustadas en volumen, concentración y con pH determinados. • Formular cualquier compuesto inorgánico u orgánico de relevancia biológica e identificar sus grupos funcionales y su comportamiento cuando se encuentra puro y en disoluciones acuosas. • Saber interpretar y utilizar un diagrama de fases, así como realizar cálculos básicos para describir transiciones de fase en sistemas puros y mezclas • Saber predecir las propiedades químicas básicas y la reactividad de compuestos inorgánicos y orgánicos relevantes en biología a partir de la estructura atómica, molecular y la naturaleza de los enlaces. • Saber calcular entalpías y balances de energía libre de reacciones químicas a partir de datos termodinámicos tabulados y a partir de ahí saber predecir la eficacia de un proceso químico. • Saber calcular y utilizar con soltura constantes de equilibrio a partir de datos termodinámicos y predecir cómo afectará al equilibrio las condiciones de operación. • Saber utilizar una constante de velocidad y predecir cómo afectará a la velocidad de una reacción química las condiciones de operación. • Saber distinguir entre la eficacia de un proceso químico desde el punto de vista termodinámico y desde el punto de vista cinético. • Saber predecir el comportamiento de una reacción de transferencia protónica y saber calcular el pH de disoluciones acuosas de compuestos inorgánicos y orgánicos relevantes en biología. • Saber ajustar una reacción de transferencia electrónica y predecir su comportamiento. • Saber proponer procedimientos básicos de síntesis de moléculas orgánicas. • Saber proponer protocolos básicos de análisis cuantitativo de sustancias inorgánicas y orgánicas y de elucidación estructural de compuestos orgánicos. • Aplicar los conceptos de estereoquímica y quiralidad a biomoléculas simples. • Disponer de una base que permita comprender los fundamentos fisicoquímicos que gobiernan la estructura molecular de biomoléculas y de sus principales reacciones en condiciones fisiológicas o de interés en procesos biotecnológicos.
2 - BIOLOGÍA (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	6	Semestral en los periodos: • 1	Contenidos	BIOLOGÍA: La estructura celular. Procariotas y eucariotas. Genética mendeliana. Evolución de los organismos. Biodiversidad. Caracteres generales del Reino Animal. La filogenia. Clasificación, taxonomía, sistemática. Morfología funcional de los animales. Diversidad y clasificación de los vegetales. Taxonomía. Principales filos vegetales. Morfología funcional de los vegetales. BIOLOGÍA CELULAR Y TISULAR: La célula como unidad. Membranas . Citoesqueleto. Pared celular. Movimientos celulares. Señalización intercelular. Tráfico de vesículas. Tipos de orgánulos celulares. El núcleo. Ciclo celular. Mitosis y meiosis. Fecundación y desarrollo embrionario. Envejecimiento celular. Apoptosis. Histología animal y vegetal.
				Resultados de aprendizaje	• Conocer las relaciones entre los distintos niveles de organización de los seres vivos. • Conocer la estructura y todos aquellos aspectos relacionados con la biología de los animales y de las plantas y su papel dentro de la cadena trófica.

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

					· Conocer y relacionar la estructura y la función de los distintos tipos de células en su contexto fisiológico. · Demostrar comprensión detallada de la función de cada uno de los orgánulos que forman parte de las células. · Conocer el significado del ciclo celular y su regulación. · Conocer y saber identificar los principales tipos de tejidos animales y vegetales. · Conocer los diferentes protocolos aplicados al estudio celular. · Saber utilizar un microscopio óptico para observar preparaciones. · Adquirir la destreza necesaria en la preparación de muestras macroscópicas y preparaciones anatómicas microscópicas de animales y vegetales. · Conocer los componentes celulares y saber identificarlos mediante microscopía. · Saber relacionar los aspectos moleculares más relevantes de la estructura de las macromoléculas con sus propiedades biológicas. · Comprender los fundamentos de la organización del material hereditario a nivel molecular, de su transmisión y expresión, tanto en organismos procarióticos y eucarióticos. · Comprender los mecanismos de control en el flujo de información desde el ADN hasta las proteínas. · Familiarizarse y reconocer los niveles de organización de los talófitos, briófitos, cormófitos, protozoos y metazoos utilizados en biotecnología. · Reconocer directamente o de forma gráfica diferentes especies y ciclos biológicos de organismos utilizados en biotecnología. · Expresar comprensión de los mecanismos evolutivos. · Conocer las relaciones de los organismos entre ellos y con el medio. · Conocer el origen, análisis y mantenimiento de la biodiversidad. · Saber utilizar el método científico.
3 - MATEMATICAS (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	18	Semestral en los periodos: • 1 • 2	Contenidos MATEMÁTICAS I: Álgebra lineal. Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices. Operaciones. Inversión de matrices. Determinantes. Diagonalización de matrices. Geometría del plano y del espacio. Interpretación geométrica de sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales y aplicaciones lineales. Transformaciones lineales. Modelos matriciales. MATEMÁTICAS II: Cálculo diferencial con una variable o diversas variables. Límites, continuidad y diferenciabilidad. Funciones implícitas. Cálculo integral. Integrales definidas e indefinidas. Teoremas fundamentales. Integración múltiple. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales de segundo orden. Modelos de resolución ESTADÍSTICA: Combinatoria, Teoría de probabilidades. Estadística descriptiva. Variables aleatorias discretas y continuas. Distribuciones discretas y continuas. Teorema central del límite. Intervalos de confianza. Contraste de hipótesis. Métodos de comparación de muestras paramétricos y no paramétricos. Pruebas de bondad de ajuste. Modelos de regresión lineal. Correlación. Inferencia en los modelos de regresión. Regresión múltiple. Análisis de varianza y diseño de experimentos. Introducción al análisis multivariante. Métodos descriptivos: análisis de agrupamiento (cluster). Análisis de componentes principales. Métodos predictivos	Resultados de aprendizaje · Saber utilizar correctamente los sistemas de unidades y valorar adecuadamente los resultados obtenidos en cualquier experimento a partir del análisis de sus errores. · Comprensión de los fundamentos del análisis de errores. · Resolución de problemas de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y métodos numéricos. · Habilidades para transformar supuestos prácticos experimentales en problemas matemáticos resolubles. · Representación gráfica de datos de mediciones experimentales con y sin herramientas informáticas. · Manejo avanzado de las principales herramientas informáticas en problemas de álgebra lineal, cálculo y métodos numéricos. · Exposición y defensa oral de los resultados de prácticas y proyectos. · Habilidades técnicas para la producción y el análisis de datos cualitativos y cuantitativos. · Conocimientos de las técnicas de muestreo y de trabajo de campo.

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

					· Saber elegir las técnicas estadísticas pertinentes en cada momento y ponerlas en práctica mediante el uso de herramientas informáticas. · Saber ajustar correctamente los datos de mediciones experimentales por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas. · Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos.			
4 - FÍSICA (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	6	Semestral en los periodos: • 1	<table><tr><td>Contenidos</td><td>FÍSICA : Dimensiones y unidades físicas. Cinemática y dinámica de la partícula. Energía y principio de conservación. Principios de mecánica. Introducción al electromagnetismo. Óptica. Principios de física nuclear. Introducción a la física cuántica.</td></tr><tr><td>Resultados de aprendizaje</td><td> · Tener una base adecuada de conocimientos en electricidad, magnetismo, óptica y radioactividad para poder ser usada en la comprensión del funcionamiento de las técnicas instrumentales y analíticas necesarias en Biotecnología y en diversos fenómenos biológicos. · Comprensión de los fundamentos del análisis de errores. · Saber ajustar correctamente los datos de mediciones experimentales por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas. Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos</td></tr></table>	Contenidos	FÍSICA : Dimensiones y unidades físicas. Cinemática y dinámica de la partícula. Energía y principio de conservación. Principios de mecánica. Introducción al electromagnetismo. Óptica. Principios de física nuclear. Introducción a la física cuántica.	Resultados de aprendizaje	· Tener una base adecuada de conocimientos en electricidad, magnetismo, óptica y radioactividad para poder ser usada en la comprensión del funcionamiento de las técnicas instrumentales y analíticas necesarias en Biotecnología y en diversos fenómenos biológicos. · Comprensión de los fundamentos del análisis de errores. · Saber ajustar correctamente los datos de mediciones experimentales por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas. Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos
Contenidos	FÍSICA : Dimensiones y unidades físicas. Cinemática y dinámica de la partícula. Energía y principio de conservación. Principios de mecánica. Introducción al electromagnetismo. Óptica. Principios de física nuclear. Introducción a la física cuántica.							
Resultados de aprendizaje	· Tener una base adecuada de conocimientos en electricidad, magnetismo, óptica y radioactividad para poder ser usada en la comprensión del funcionamiento de las técnicas instrumentales y analíticas necesarias en Biotecnología y en diversos fenómenos biológicos. · Comprensión de los fundamentos del análisis de errores. · Saber ajustar correctamente los datos de mediciones experimentales por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas. Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos							
5 - IDIOMA MODERNO (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	6	Semestral en los periodos: • 3	<table><tr><td>Contenidos</td><td>INGLÉS PARA LA COMUNICACIÓN PROFESIONAL Y ACADÉMICA : Utilización del inglés en el ámbito profesional. Vocabulario profesional y científico-técnico del idioma inglés. Gramática inglesa. Comprensión e interpretación de textos científico-técnicos en inglés. Escritura de textos técnicos y científicos en inglés. El curriculum vitae en inglés. Expresión oral en inglés.</td></tr><tr><td>Resultados de aprendizaje</td><td> · Ser capaz de entender las ideas principales de textos complejos que traten de temas tanto concretos como abstractos, incluso si son de carácter técnico dentro de su campo de especialización. · Poder relacionarse con hablantes nativos con un grado suficiente de fluidez y naturalidad de modo que la comunicación se realice sin esfuerzo por parte de ninguno de los interlocutores, especialmente en contextos académicos. · Poder producir textos claros y detallados sobre temas diversos así como defender un punto de vista sobre temas generales indicando los pros y los contras de las distintas opciones. </td></tr></table>	Contenidos	INGLÉS PARA LA COMUNICACIÓN PROFESIONAL Y ACADÉMICA : Utilización del inglés en el ámbito profesional. Vocabulario profesional y científico-técnico del idioma inglés. Gramática inglesa. Comprensión e interpretación de textos científico-técnicos en inglés. Escritura de textos técnicos y científicos en inglés. El curriculum vitae en inglés. Expresión oral en inglés.	Resultados de aprendizaje	· Ser capaz de entender las ideas principales de textos complejos que traten de temas tanto concretos como abstractos, incluso si son de carácter técnico dentro de su campo de especialización. · Poder relacionarse con hablantes nativos con un grado suficiente de fluidez y naturalidad de modo que la comunicación se realice sin esfuerzo por parte de ninguno de los interlocutores, especialmente en contextos académicos. · Poder producir textos claros y detallados sobre temas diversos así como defender un punto de vista sobre temas generales indicando los pros y los contras de las distintas opciones.
Contenidos	INGLÉS PARA LA COMUNICACIÓN PROFESIONAL Y ACADÉMICA : Utilización del inglés en el ámbito profesional. Vocabulario profesional y científico-técnico del idioma inglés. Gramática inglesa. Comprensión e interpretación de textos científico-técnicos en inglés. Escritura de textos técnicos y científicos en inglés. El curriculum vitae en inglés. Expresión oral en inglés.							
Resultados de aprendizaje	· Ser capaz de entender las ideas principales de textos complejos que traten de temas tanto concretos como abstractos, incluso si son de carácter técnico dentro de su campo de especialización. · Poder relacionarse con hablantes nativos con un grado suficiente de fluidez y naturalidad de modo que la comunicación se realice sin esfuerzo por parte de ninguno de los interlocutores, especialmente en contextos académicos. · Poder producir textos claros y detallados sobre temas diversos así como defender un punto de vista sobre temas generales indicando los pros y los contras de las distintas opciones.							
6 - INFORMÁTICA (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	6	Semestral en los periodos: • 1	<table><tr><td>Contenidos</td><td>FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN: Elementos de programación. Lenguajes, sintaxis, semántica y tipos de lenguajes. Estructura y tipos de datos. Algoritmos. Principios de ingeniería software. Orientación a objetos y servicios. Definición de requisitos, validación y pruebas. Desarrollo práctico. BIOINFORMÁTICA: Introducción a la Biología Computacional. Manejo de archivos y bases de datos en Bioinformática. Manejo de programas de análisis de secuencias. Búsquedas por homología de secuencia y alineamiento múltiple. Manejo de bases de datos secundarias. Búsqueda de motivos en secuencias. Predicción de características 1D y 2D en proteínas. Manejo de programas de reconstrucción filogenética. Otros programas relevantes en bioinformática.</td></tr><tr><td>Resultados de aprendizaje</td><td> · Entender las bases de las ciencias de la computación e informática, saber manejarse en el entorno de los sistemas operativos Unix para el desarrollo de operaciones básicas y desarrollar programas sencillos de aplicación en biotecnología en un lenguaje de alto nivel. · Saber diseñar correctamente experimentos y ajustar los datos obtenidos por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas. · Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos. · Saber aplicar herramientas básicas del análisis numérico para la resolución de problemas biológicos, químicos, bioquímicos y biotecnológicos. · Conocer los principios de la adquisición de imágenes y de otras señales en el contexto biotecnológico y las causas de su degradación. · Conocer los fundamentos de los métodos de mejora y aprovechamiento de esas señales y saber aplicar los métodos elementales mediante herramientas informáticas. </td></tr></table>	Contenidos	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN: Elementos de programación. Lenguajes, sintaxis, semántica y tipos de lenguajes. Estructura y tipos de datos. Algoritmos. Principios de ingeniería software. Orientación a objetos y servicios. Definición de requisitos, validación y pruebas. Desarrollo práctico. BIOINFORMÁTICA: Introducción a la Biología Computacional. Manejo de archivos y bases de datos en Bioinformática. Manejo de programas de análisis de secuencias. Búsquedas por homología de secuencia y alineamiento múltiple. Manejo de bases de datos secundarias. Búsqueda de motivos en secuencias. Predicción de características 1D y 2D en proteínas. Manejo de programas de reconstrucción filogenética. Otros programas relevantes en bioinformática.	Resultados de aprendizaje	· Entender las bases de las ciencias de la computación e informática, saber manejarse en el entorno de los sistemas operativos Unix para el desarrollo de operaciones básicas y desarrollar programas sencillos de aplicación en biotecnología en un lenguaje de alto nivel. · Saber diseñar correctamente experimentos y ajustar los datos obtenidos por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas. · Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos. · Saber aplicar herramientas básicas del análisis numérico para la resolución de problemas biológicos, químicos, bioquímicos y biotecnológicos. · Conocer los principios de la adquisición de imágenes y de otras señales en el contexto biotecnológico y las causas de su degradación. · Conocer los fundamentos de los métodos de mejora y aprovechamiento de esas señales y saber aplicar los métodos elementales mediante herramientas informáticas.
Contenidos	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN: Elementos de programación. Lenguajes, sintaxis, semántica y tipos de lenguajes. Estructura y tipos de datos. Algoritmos. Principios de ingeniería software. Orientación a objetos y servicios. Definición de requisitos, validación y pruebas. Desarrollo práctico. BIOINFORMÁTICA: Introducción a la Biología Computacional. Manejo de archivos y bases de datos en Bioinformática. Manejo de programas de análisis de secuencias. Búsquedas por homología de secuencia y alineamiento múltiple. Manejo de bases de datos secundarias. Búsqueda de motivos en secuencias. Predicción de características 1D y 2D en proteínas. Manejo de programas de reconstrucción filogenética. Otros programas relevantes en bioinformática.							
Resultados de aprendizaje	· Entender las bases de las ciencias de la computación e informática, saber manejarse en el entorno de los sistemas operativos Unix para el desarrollo de operaciones básicas y desarrollar programas sencillos de aplicación en biotecnología en un lenguaje de alto nivel. · Saber diseñar correctamente experimentos y ajustar los datos obtenidos por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas. · Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos. · Saber aplicar herramientas básicas del análisis numérico para la resolución de problemas biológicos, químicos, bioquímicos y biotecnológicos. · Conocer los principios de la adquisición de imágenes y de otras señales en el contexto biotecnológico y las causas de su degradación. · Conocer los fundamentos de los métodos de mejora y aprovechamiento de esas señales y saber aplicar los métodos elementales mediante herramientas informáticas.							

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

					· Saber recuperar y aprovechar la información biotecnológica disponible relacionada con las secuencias biológicas, las estructuras de las biomoléculas, la genómica y la proteómica. Conocer los fundamentos de los principales métodos de tratamiento de secuencias biológicas y saber aplicarlos mediante herramientas informáticas.
7 - EMPRESA (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	6	Semestral en los periodos: • 3	Contenidos	ECONOMÍA Y GESTIÓN DE EMPRESAS: Economía e Industria. Flujo monetario. Matemáticas financieras. Capital. Costes e ingresos por ventas. Conceptos básicos: la empresa, naturaleza y organización. La gestión de la Empresa. La Actividad Productiva. La Actividad Comercial de la Empresa. Alianzas Empresariales. ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA : El Derecho de la Biotecnología: Fuentes. El contenido de dicho sector del ordenamiento jurídico: referencia al derecho de la propiedad industrial, en particular, las patentes. Régimen de las aplicaciones biotecnológicas, en particular, los organismos transgénicos. Implicaciones sociales y éticas de la investigación en Biotecnología.
				Resultados de aprendizaje	· Saber manejar el soporte legal de las actividades de innovación, explotación de recursos biológicos y emprendimiento en el ámbito de la Biotecnología. · Estimular el emprendimiento empresarial relacionado con la Biotecnología, así como la elaboración de proyectos profesionales realistas, a partir del conocimiento de la legislación vigente y de las Administraciones Públicas competentes en la materia. · Capacitar futuros profesionales al servicio de las Administraciones Públicas, en el ámbito de la Biotecnología. · Capacidad para definir y aplicar los conceptos básicos de ética y deontología. · Capacidad para el análisis, diagnóstico y toma de decisiones en situaciones profesionales en las que están implicadas cuestiones éticas. · Capacidad de uso y familiaridad con el lenguaje de la Ética y la Deontología profesional aplicada al ámbito de la biotecnología · Dominar el funcionamiento básico de programas informáticos útiles en gestión de proyectos. · Estructurar la redacción de un proyecto · Tiene nociones claras sobre la evaluación de proyectos desde el punto de vista económico, medioambiental o de seguridad e higiene en el trabajo. · Tener claros los fundamentos de economía, con especial atención a las características de las empresas biotecnológicas. · Tener conocimientos básicos relacionados con la dirección de la empresa y de los distintos subsistemas empresariales, en particular el productivo y el comercial, presentando distintos métodos y técnicas de apoyo a la gestión · Saber elegir entre distintas alternativas y conocer como se realiza un plan de empresa. · Conocer aspectos de matemáticas financieras, criterios económicos de elección, etc.
1 - BIOLOGÍA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	6	Semestral en los periodos: • 2	Contenidos	BIOLOGÍA: La estructura celular. Procariotas y eucariotas. Genética mendeliana. Evolución de los organismos. Biodiversidad. Caracteres generales del Reino Animal. La filogenia. Clasificación, taxonomía, sistemática. Morfología funcional de los animales. Diversidad y clasificación de los vegetales. Taxonomía. Principales filos vegetales. Morfología funcional de los vegetales. BIOLOGÍA CELULAR Y TISULAR: La célula como unidad. Membranas . Citoesqueleto. Pared celular. Movimientos celulares. Señalización intercelular. Tráfico de vesículas. Tipos de orgánulos celulares. El núcleo. Ciclo celular. Mitosis y meiosis. Fecundación y desarrollo embrionario. Envejecimiento celular. Apoptosis. Histología animal y vegetal.
				Resultados de aprendizaje	· Conocer las relaciones entre los distintos niveles de organización de los seres vivos. · Conocer la estructura y todos aquellos aspectos relacionados con la biología de los animales y de las plantas y su papel dentro de la cadena trófica. · Conocer y relacionar la estructura y la función de los distintos tipos de células en su contexto fisiológico. · Demostrar comprensión detallada de la función de cada uno de los orgánulos que forman parte de las células. · Conocer el significado del ciclo celular y su regulación. · Conocer y saber identificar los principales tipos de tejidos animales y vegetales. · Conocer los diferentes protocolos aplicados al estudio celular. · Saber utilizar un microscopio óptico para observar preparaciones.

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

					· Adquirir la destreza necesaria en la preparación de muestras macroscópicas y preparaciones anatómicas microscópicas de animales y vegetales. · Conocer los componentes celulares y saber identificarlos mediante microscopía. · Saber relacionar los aspectos moleculares más relevantes de la estructura de las macromoléculas con sus propiedades biológicas. · Comprender los fundamentos de la organización del material hereditario a nivel molecular, de su transmisión y expresión, tanto en organismos procarióticos y eucarióticos. · Comprender los mecanismos de control en el flujo de información desde el ADN hasta las proteínas. · Familiarizarse y reconocer los niveles de organización de los talófitos, briófitos, cormófitos, protozoos y metazoos utilizados en biotecnología. · Reconocer directamente o de forma gráfica diferentes especies y ciclos biológicos de organismos utilizados en biotecnología. · Expresar comprensión de los mecanismos evolutivos. · Conocer las relaciones de los organismos entre ellos y con el medio. · Conocer el origen, análisis y mantenimiento de la biodiversidad. · Saber utilizar el método científico.			
2 - INFORMÁTICA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	5	Semestral en los periodos: • 5	<table><tr><td>Contenidos</td><td>FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN: Elementos de programación. Lenguajes, sintaxis, semántica y tipos de lenguajes. Estructura y tipos de datos. Algoritmos. Principios de ingeniería software. Orientación a objetos y servicios. Definición de requisitos, validación y pruebas. Desarrollo práctico. BIOINFORMÁTICA: Introducción a la Biología Computacional. Manejo de archivos y bases de datos en Bioinformática. Manejo de programas de análisis de secuencias. Búsquedas por homología de secuencia y alineamiento múltiple. Manejo de bases de datos secundarias. Búsqueda de motivos en secuencias. Predicción de características 1D y 2D en proteínas. Manejo de programas de reconstrucción filogenética. Otros programas relevantes en bioinformática.</td></tr><tr><td>Resultados de aprendizaje</td><td> · Entender las bases de las ciencias de la computación e informática, saber manejarse en el entorno de los sistemas operativos Unix para el desarrollo de operaciones básicas y desarrollar programas sencillos de aplicación en biotecnología en un lenguaje de alto nivel. · Saber diseñar correctamente experimentos y ajustar los datos obtenidos por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas. · Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos. · Saber aplicar herramientas básicas del análisis numérico para la resolución de problemas biológicos, químicos, bioquímicos y biotecnológicos. · Conocer los principios de la adquisición de imágenes y de otras señales en el contexto biotecnológico y las causas de su degradación. · Conocer los fundamentos de los métodos de mejora y aprovechamiento de esas señales y saber aplicar los métodos elementales mediante herramientas informáticas. · Saber recuperar y aprovechar la información biotecnológica disponible relacionada con las secuencias biológicas, las estructuras de las biomoléculas, la genómica y la proteómica. Conocer los fundamentos de los principales métodos de tratamiento de secuencias biológicas y saber aplicarlos mediante herramientas informáticas.</td></tr></table>	Contenidos	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN: Elementos de programación. Lenguajes, sintaxis, semántica y tipos de lenguajes. Estructura y tipos de datos. Algoritmos. Principios de ingeniería software. Orientación a objetos y servicios. Definición de requisitos, validación y pruebas. Desarrollo práctico. BIOINFORMÁTICA: Introducción a la Biología Computacional. Manejo de archivos y bases de datos en Bioinformática. Manejo de programas de análisis de secuencias. Búsquedas por homología de secuencia y alineamiento múltiple. Manejo de bases de datos secundarias. Búsqueda de motivos en secuencias. Predicción de características 1D y 2D en proteínas. Manejo de programas de reconstrucción filogenética. Otros programas relevantes en bioinformática.	Resultados de aprendizaje	· Entender las bases de las ciencias de la computación e informática, saber manejarse en el entorno de los sistemas operativos Unix para el desarrollo de operaciones básicas y desarrollar programas sencillos de aplicación en biotecnología en un lenguaje de alto nivel. · Saber diseñar correctamente experimentos y ajustar los datos obtenidos por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas. · Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos. · Saber aplicar herramientas básicas del análisis numérico para la resolución de problemas biológicos, químicos, bioquímicos y biotecnológicos. · Conocer los principios de la adquisición de imágenes y de otras señales en el contexto biotecnológico y las causas de su degradación. · Conocer los fundamentos de los métodos de mejora y aprovechamiento de esas señales y saber aplicar los métodos elementales mediante herramientas informáticas. · Saber recuperar y aprovechar la información biotecnológica disponible relacionada con las secuencias biológicas, las estructuras de las biomoléculas, la genómica y la proteómica. Conocer los fundamentos de los principales métodos de tratamiento de secuencias biológicas y saber aplicarlos mediante herramientas informáticas.
Contenidos	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN: Elementos de programación. Lenguajes, sintaxis, semántica y tipos de lenguajes. Estructura y tipos de datos. Algoritmos. Principios de ingeniería software. Orientación a objetos y servicios. Definición de requisitos, validación y pruebas. Desarrollo práctico. BIOINFORMÁTICA: Introducción a la Biología Computacional. Manejo de archivos y bases de datos en Bioinformática. Manejo de programas de análisis de secuencias. Búsquedas por homología de secuencia y alineamiento múltiple. Manejo de bases de datos secundarias. Búsqueda de motivos en secuencias. Predicción de características 1D y 2D en proteínas. Manejo de programas de reconstrucción filogenética. Otros programas relevantes en bioinformática.							
Resultados de aprendizaje	· Entender las bases de las ciencias de la computación e informática, saber manejarse en el entorno de los sistemas operativos Unix para el desarrollo de operaciones básicas y desarrollar programas sencillos de aplicación en biotecnología en un lenguaje de alto nivel. · Saber diseñar correctamente experimentos y ajustar los datos obtenidos por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas. · Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos. · Saber aplicar herramientas básicas del análisis numérico para la resolución de problemas biológicos, químicos, bioquímicos y biotecnológicos. · Conocer los principios de la adquisición de imágenes y de otras señales en el contexto biotecnológico y las causas de su degradación. · Conocer los fundamentos de los métodos de mejora y aprovechamiento de esas señales y saber aplicar los métodos elementales mediante herramientas informáticas. · Saber recuperar y aprovechar la información biotecnológica disponible relacionada con las secuencias biológicas, las estructuras de las biomoléculas, la genómica y la proteómica. Conocer los fundamentos de los principales métodos de tratamiento de secuencias biológicas y saber aplicarlos mediante herramientas informáticas.							
3 - EMPRESA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	4	Semestral en los periodos: • 8	<table><tr><td>Contenidos</td><td>ECONOMÍA Y GESTIÓN DE EMPRESAS: Economía e Industria. Flujo monetario. Matemáticas financieras. Capital. Costes e ingresos por ventas. Conceptos básicos: la empresa, naturaleza y organización. La gestión de la Empresa. La Actividad Productiva. La Actividad Comercial de la Empresa. Alianzas Empresariales. ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA : El Derecho de la Biotecnología: Fuentes. El contenido de dicho sector del ordenamiento jurídico: referencia al derecho de la propiedad industrial, en particular, las patentes. Régimen de las aplicaciones biotecnológicas, en particular, los organismos transgénicos. Implicaciones sociales y éticas de la investigación en Biotecnología.</td></tr><tr><td>Resultados de aprendizaje</td><td> · Saber manejar el soporte legal de las actividades de innovación, explotación de recursos biológicos y emprendimiento en el ámbito de la Biotecnología. </td></tr></table>	Contenidos	ECONOMÍA Y GESTIÓN DE EMPRESAS: Economía e Industria. Flujo monetario. Matemáticas financieras. Capital. Costes e ingresos por ventas. Conceptos básicos: la empresa, naturaleza y organización. La gestión de la Empresa. La Actividad Productiva. La Actividad Comercial de la Empresa. Alianzas Empresariales. ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA : El Derecho de la Biotecnología: Fuentes. El contenido de dicho sector del ordenamiento jurídico: referencia al derecho de la propiedad industrial, en particular, las patentes. Régimen de las aplicaciones biotecnológicas, en particular, los organismos transgénicos. Implicaciones sociales y éticas de la investigación en Biotecnología.	Resultados de aprendizaje	· Saber manejar el soporte legal de las actividades de innovación, explotación de recursos biológicos y emprendimiento en el ámbito de la Biotecnología.
Contenidos	ECONOMÍA Y GESTIÓN DE EMPRESAS: Economía e Industria. Flujo monetario. Matemáticas financieras. Capital. Costes e ingresos por ventas. Conceptos básicos: la empresa, naturaleza y organización. La gestión de la Empresa. La Actividad Productiva. La Actividad Comercial de la Empresa. Alianzas Empresariales. ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA : El Derecho de la Biotecnología: Fuentes. El contenido de dicho sector del ordenamiento jurídico: referencia al derecho de la propiedad industrial, en particular, las patentes. Régimen de las aplicaciones biotecnológicas, en particular, los organismos transgénicos. Implicaciones sociales y éticas de la investigación en Biotecnología.							
Resultados de aprendizaje	· Saber manejar el soporte legal de las actividades de innovación, explotación de recursos biológicos y emprendimiento en el ámbito de la Biotecnología.							

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

					· Estimular el emprendimiento empresarial relacionado con la Biotecnología, así como la elaboración de proyectos profesionales realistas, a partir del conocimiento de la legislación vigente y de las Administraciones Públicas competentes en la materia. · Capacitar futuros profesionales al servicio de las Administraciones Públicas, en el ámbito de la Biotecnología. · Capacidad para definir y aplicar los conceptos básicos de ética y deontología. · Capacidad para el análisis, diagnóstico y toma de decisiones en situaciones profesionales en las que están implicadas cuestiones éticas. · Capacidad de uso y familiaridad con el lenguaje de la Ética y la Deontología profesional aplicada al ámbito de la biotecnología · Dominar el funcionamiento básico de programas informáticos útiles en gestión de proyectos. · Estructurar la redacción de un proyecto · Tiene nociones claras sobre la evaluación de proyectos desde el punto de vista económico, medioambiental o de seguridad e higiene en el trabajo. · Tener claros los fundamentos de economía, con especial atención a las características de las empresas biotecnológicas. · Tener conocimientos básicos relacionados con la dirección de la empresa y de los distintos subsistemas empresariales, en particular el productivo y el comercial, presentando distintos métodos y técnicas de apoyo a la gestión · Saber elegir entre distintas alternativas y conocer como se realiza un plan de empresa. Conocer aspectos de matemáticas financieras, criterios económicos de elección, etc.
4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	12	Semestral en los periodos: • 2 • 3	Contenidos BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL: Bases de la Bioquímica. Estructura y función de macromoléculas. Replicación del material genético. El flujo de la información genética. BIOQUÍMICA II: El metabolismo de las macromoléculas y sus regulación. Organización del genoma y la expresión génica. Introducción al DNA recombinante INGENIERÍA GENÉTICA: Características, fundamentos y técnicas para el estudio y modificación de la información génica. Bases de la transferencia de genes a plantas ESTRUCTURA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS: Características, propiedades y análisis de la estructura de las proteínas. Dinámica molecular. Estructura y función: ingeniería de proteínas in silico e in vivo. Sistemas de expresión heteróloga y scale-up. Sistemas de purificación y análisis high-throughput. BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS: Organización genómica y expresión. Bases moleculares de los distintos procesos fisiológicos de las plantas y su respuesta a estrés biótico y abiótico Resultados de aprendizaje · Conocer las características estructurales y funcionales de macromoléculas · Conocer las bases estructurales y termodinámicas de la bioenergética celular y del transporte a través de membranas · Conocer las bases estructurales de las interacciones moleculares (proteína-proteína, proteína-ácidos nucleicos, proteína-ligando). · Conocer software adecuado por el análisis de la estructura y función de Macromoléculas · Conocer la diversidad de actividades metabólicas presentes en los microorganismos, su importancia medioambiental y sus aplicaciones biotecnológicas · Conocer de forma global las conexiones entre los distintos componentes de la red metabólica, su regulación y algunos ejemplos de su manipulación dirigida para la mejora de procesos de interés · Conocer los fundamentos de las respuestas de los microorganismos a condiciones de estrés y algunas de las adaptaciones de los organismos a ambientes extremos, junto con ejemplos de aplicaciones biotecnológicas · Conocer las distintas estrategias de regulación génica de los organismos eucariotas. · Conocer las proteínas que intervienen en la expresión génica y en su regulación · Comprender la necesidad de la regulación de la expresión en las células eucariotas · Conocer los protocolos habituales y las distintas enzimas que se utilizan como herramientas en la ingeniería genética y saber seleccionar cuando es apropiado su uso.	

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

					- Conocer las técnicas de purificación de los ácidos nucleicos - Conocer los principales vectores de uso en ingeniería genética y sus aplicaciones. - Conocer los distintos métodos para la obtención de transgénicos. - Conocer los mecanismos de procesamiento de proteínas. Conocer los distintos sistemas de expresión y purificación de proteínas.
5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	12	Semestral en los periodos: 3 4	Contenidos ANÁLISIS INSTRUMENTAL: Radiación electromagnética y su interacción con la materia. Espectroscopia atómica. Espectroscopia molecular. Espectroscopia de absorción ultravioleta y visible. Espectroscopia de luminiscencia molecular. Espectroscopia de resonancia magnética nuclear. Espectrometría de masas. Difracción de rayos X, difracción de electrones y neutrones. Microscopia óptica y electrónica. Técnicas electroquímicas. TÉCNICAS AVANZADAS EN BIOTECNOLOGÍA : Electroforesis. Electroenfoque. Técnicas bidimensionales. Técnicas radioquímicas. Técnicas de fluorescencia. Cromatografía. Centrifugación y ultracentrifugación. Cuantificación y análisis de calidad de muestras biológicas. Manejo de isótopos. Técnicas de amplificación. Técnicas de secuenciación. Microarrays. Chips. Técnicas histoquímicas e inmunohistoquímicas	Resultados de aprendizaje - Elección de la técnica más adecuada a la hora de separar y purificar biomoléculas. - Aplicación de las técnicas básicas en un laboratorio de biotecnología a la resolución de problemas. - Obtención de resultados numéricos en los procesos de cuantificación y purificación de biomoléculas. - Interpretación de los resultados experimentales. - Elaboración y defensa de informes.
6 - MICROBIOLOGÍA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	10	Semestral en los periodos: 3 6	Contenidos MICROBIOLOGÍA: Concepto y contenido de la Microbiología. Estructura y función de la célula procariota. Técnicas básicas microbiológicas: cultivo y observación. Crecimiento microbiano. Genética bacteriana. Conceptos básicos de metabolismo microbiano: fermentación, respiración. Diversidad microbiana: grupos fisiológicos y estilos de vida microbiana. VIROLOGÍA: Definición y principales características de los virus, viroides y satélites y priones. Nomenclatura y clasificación. Composición y estructura de las partículas virales. Organización genómica. Ciclos de infección de los virus. Invasión de los tejidos del huésped, Transmisión e Inducción de la enfermedad. Variabilidad y evolución de los virus. Detección y diagnóstico. Medidas de control. Mecanismo de defensa contra virus. Aplicaciones de la virología en biotecnología. MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA: Papel de los microorganismos en la fertilidad de los suelos: ciclos biogeoquímicos de los elementos. Rizosfera y filosfera como hábitats microbianos. Simbiosis Rhizobium-leguminosa. Otras asociaciones fijadoras de nitrógeno. Micorrizas. Otros microorganismos con actividad promotora del crecimiento vegetal (PGPRs): biofertilizantes y agentes de biocontrol. Empleo de microorganismos rizosféricos en descontaminación. Estrategias de mejora biotecnológica de microorganismos asociados con plantas.	Resultados de aprendizaje - Distinguir las características de la célula bacteriana, componentes estructurales y sus funciones. - Conocer medios y condiciones de cultivo para diferentes microorganismos, obtener cultivos microbianos puros a partir de mezclas no homogéneas, cuantificar el crecimiento microbiano y realizar e interpretar observaciones al microscopio óptico. - Distinguir los principales grupos de microorganismos, y sus relaciones positivas y negativas con el resto de seres vivos y con el medio ambiente. - Conocer la fisiología bacteriana y distinguir los diferentes grupos metabólicos y su potencial biotecnológico. - Distinguir los elementos estructurales y la composición de los virus, viroides y priones. - Comprender la necesidad de los virus de ser patógenos intracelulares, y describir las fases de la invasión celular y replicación de las partículas virales. - Conocer las técnicas básicas de que se dispone para el estudio de los virus. - Conocer las características morfológicas, estructurales y de composición de los viriones de las familias más importantes de virus.

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

					· Relacionar el modelo de replicación viral y células diana de cada una de ellas con la patogenia de la enfermedad y las posibilidades diagnósticas, terapéuticas y de profilaxis. · Conocer la capacidad de variar y evolucionar de las poblaciones de virus y los métodos para su análisis. · Entender las implicaciones de la variabilidad de las poblaciones de virus en el diagnóstico y control de las enfermedades que producen. · Conocer las enfermedades más importantes producidas por virus. · Conocer las aplicaciones de la Virología en la Biotecnología. · Comprender y valorar la importancia de la Microbiología del suelo en agricultura. · Distinguir las interacciones beneficiosas planta-microorganismo. · Conocer los usos de microorganismos para incrementar la producción agrícola, biocontrol y biofertilizantes. · Conocer la utilización de microorganismos en biorremediación · Saber utilizar las estrategias de mejoras biotecnológicas de los microorganismos del suelo y asociados a plantas.
7 - GENÉTICA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	12	Semestral en los periodos: • 3 • 4	Contenidos GENÉTICA: Base molecular de la herencia. Organización del material hereditario. Mendelismo. Teoría cromosómica de la herencia. Construcción de mapas genéticos. La variación genética. Estructura genética de las poblaciones. Especiación y evolución. GENÉTICA MOLECULAR Y REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA: El gen y la expresión génica. Sistemas de control. Regulación en procariontes. Regulación en eucariontes. Regulación post-transduccional. La cromatina y la expresión génica. Regulación genética de la diferenciación celular y el desarrollo. MEJORA GENÉTICA VEGETAL: Bases genéticas de la Mejora. Caracterización de la variabilidad genética. Mapeo y detección de QTLs. Métodos básicos de mejora. Selección asistida por marcadores. Genómica aplicada a la mejora de plantas. Mejora de la calidad. Mejora de estreses bióticos y abióticos. Recursos fitogenéticos. Resultados de aprendizaje · Conocer la naturaleza y organización del material hereditario. · Conocer las bases de la transmisión del material hereditario. · Conocer el análisis genético formal y su utilización en diferentes tipos de organismos Diseñar experimentos de análisis genético para determinar la base genética de caracteres de tipo cualitativo. · Predecir la segregación fenotípica de caracteres cualitativos en descendencias controladas · Conocer y utilizar metodologías moleculares aplicadas a estudios de la herencia y la manipulación de la información genética. · Profundizar en el conocimiento de la de la información genética desde el punto de vista molecular. · Conocer los mecanismos de control transcripcional y post-transcripcional de la expresión génica. · Predecir cambios de las frecuencias génicas en poblaciones de especies de reproducción sexual. · Conocer la importancia de la variabilidad genética, su estima, su manipulación y utilidad tanto desde el punto de vista aplicado como en estudios de biodiversidad en las poblaciones y sus consecuencias. · Conocer el origen filogenético y domesticación de diferentes cultivos. · Conocer el estado actual de la mejora genética de diferentes cultivos. · Diseñar planes de mejora genética de diferentes cultivos. Describir el control y certificación de semilla de diferentes cultivos.	
8 - INMUNOLOGÍA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	4	Semestral en los periodos: • 6	Contenidos INMUNOLOGÍA: Bases funcionales del sistema inmunitario. Antígenos, anticuerpos y técnicas diagnósticas Maduración, activación y regulación de los linfocitos. Respuesta inmune a las enfermedades infecciosas. Patología del sistema inmune; Inmunología e industria. El impacto de la tecnología del DNA recombinante en Inmunología y Medicina. Resultados de aprendizaje · Conocer las bases de la reacción inmune, con especial atención a la inmunidad humoral. · Saber diseñar un protocolo de inmunización. · Conocer los conceptos fundamentales de la inmunidad celular, de la autoinmunidad y de las reacciones de hipersensibilidad, a un nivel elemental. · Conocer las características de los principales tipos de epítopos antigénicos y los fundamentos de su estudio e identificación.	

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

					· Conocer las principales formas de obtener y purificar anticuerpos monoclonales y policlonales, a pequeña y a gran escala. · Conocer las bases para el diseño y obtención de anticuerpos con fines específicos, como los anticuerpos quiméricos y otros. · Conocer las principales formas de utilizar anticuerpos para la detección y cuantificación de biomoléculas y saber interpretar los resultados de inmunoensayos. · Conocer las bases para el diseño y la producción de vacunas a pequeña y gran escala.
9 - FISIOLÓGIA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	6	Semestral en los periodos: • 4	Contenidos FISIOLÓGIA DE SISTEMAS: Medio interno: Regulación y homeostasis. Sistema cardiocirculatorio. Sistema respiratorio. Sistema renal. Sistema digestivo. Sistema nervioso. Fisiología sensorial. Sistema motor. Sistema reproductor. Sistema inmunológico. Regulación endocrina. FISIOLÓGIA VEGETAL: La célula vegetal. Relaciones hídricas. Transpiración. La fotosíntesis: reacciones luminosas y fijación de carbono. Respiración. Metabolismo lipídico. Translocación floemática. Asimilación de nutrientes minerales. Pared celular: estructura y biogénesis. Crecimiento y desarrollo. Los fitocromos y el control luminoso del desarrollo. Las hormonas vegetales. Auxinas. Giberelinas. Citoquininas. Etileno. Ácido abscísico. Otras hormonas vegetales. Transporte del agua y de los nutrientes: xilema y floema. El fotoperiodo y la temperatura como señales en el desarrollo. El control de la floración. Fisiología de la polinización. Fructificación. Desarrollo y germinación de las semillas.	Resultados de aprendizaje · Conocer el funcionamiento de los diferentes sistemas y aparatos que componen los organismos animales, así como su regulación. · Conocer el funcionamiento de los diferentes sistemas que componen los organismos vegetales, así como su regulación. · Tener una visión integrada de la capacidad de los organismos para adaptarse a los cambios del medio interno o externo. · Conocer los rangos de valores normales de los principales parámetros funcionales y ser capaz de utilizar las principales técnicas de medición de la función de los mismos. · Aplicar el conocimiento de la fisiología de los organismos para explicar las causas de enfermedad
1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR (3 - MÓDULO AVANZADO)	OBLIGATORIA	17	Semestral en los periodos: • 5 • 7	Contenidos BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL: Bases de la Bioquímica. Estructura y función de macromoléculas. Replicación del material genético. El flujo de la información genética. BIOQUÍMICA II: El metabolismo de las macromoléculas y sus regulación. Organización del genoma y la expresión génica. Introducción al DNA recombinante INGENIERÍA GENÉTICA: Características, fundamentos y técnicas para el estudio y modificación de la información génica. Bases de la transferencia de genes a plantas ESTRUCTURA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS: Características, propiedades y análisis de la estructura de las proteínas. Dinámica molecular. Estructura y función: ingeniería de proteínas in silico e in vivo. Sistemas de expresión heteróloga y scale-up. Sistemas de purificación y análisis high-throughput. BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS: Organización genómica y expresión. Bases moleculares de los distintos procesos fisiológicos de las plantas y su respuesta a estrés biótico y abiótico	Resultados de aprendizaje · Conocer las características estructurales y funcionales de macromoléculas · Conocer las bases estructurales y termodinámicas de la bioenergética celular y del transporte a través de membranas · Conocer las bases estructurales de las interacciones moleculares (proteína-proteína, proteína-ácidos nucleicos, proteína-ligando). · Conocer software adecuado por el análisis de la estructura y función de Macromoléculas · Conocer la diversidad de actividades metabólicas presentes en los microorganismos, su importancia medioambiental y sus aplicaciones biotecnológicas

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

				- Conocer de forma global las conexiones entre los distintos componentes de la red metabólica, su regulación y algunos ejemplos de su manipulación dirigida para la mejora de procesos de interés - Conocer los fundamentos de las respuestas de los microorganismos a condiciones de estrés y algunas de las adaptaciones de los organismos a ambientes extremos, junto con ejemplos de aplicaciones biotecnológicas - Conocer las distintas estrategias de regulación génica de los organismos eucariotas. - Conocer las proteínas que intervienen en la expresión génica y en su regulación - Comprender la necesidad de la regulación de la expresión en las células eucariotas - Conocer los protocolos habituales y las distintas enzimas que se utilizan como herramientas en la ingeniería genética y saber seleccionar cuando es apropiado su uso. - Conocer las técnicas de purificación de los ácidos nucleicos - Conocer los principales vectores de uso en ingeniería genética y sus aplicaciones. - Conocer los distintos métodos para la obtención de transgénicos. - Conocer los mecanismos de procesamiento de proteínas. - Conocer los distintos sistemas de expresión y purificación de proteínas.
2 - MICROBIOLOGÍA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	3	Semestral en los periodos: • 7	Contenidos MICROBIOLOGÍA: Concepto y contenido de la Microbiología. Estructura y función de la célula procariota. Técnicas básicas microbiológicas: cultivo y observación. Crecimiento microbiano. Genética bacteriana. Conceptos básicos de metabolismo microbiano: fermentación, respiración. Diversidad microbiana: grupos fisiológicos y estilos de vida microbiana. VIROLOGÍA: Definición y principales características de los virus, viroides y satélites y priones. Nomenclatura y clasificación. Composición y estructura de las partículas virales. Organización genómica. Ciclos de infección de los virus. Invasión de los tejidos del huésped, Transmisión e Inducción de la enfermedad. Variabilidad y evolución de los virus. Detección y diagnóstico. Medidas de control. Mecanismo de defensa contra virus. Aplicaciones de la virología en biotecnología. MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA: Papel de los microorganismos en la fertilidad de los suelos: ciclos biogeoquímicos de los elementos. Rizosfera y filosfera como hábitats microbianos. Simbiosis Rhizobium-leguminosa. Otras asociaciones fijadoras de nitrógeno. Micorrizas. Otros microorganismos con actividad promotora del crecimiento vegetal (PGPRs): biofertilizantes y agentes de biocontrol. Empleo de microorganismos rizosféricos en descontaminación. Estrategias de mejora biotecnológica de microorganismos asociados con plantas. Resultados de aprendizaje - Distinguir las características de la célula bacteriana, componentes estructurales y sus funciones. - Conocer medios y condiciones de cultivo para diferentes microorganismos, obtener cultivos microbianos puros a partir de mezclas no homogéneas, cuantificar el crecimiento microbiano y realizar e interpretar observaciones al microscopio óptico. - Distinguir los principales grupos de microorganismos, y sus relaciones positivas y negativas con el resto de seres vivos y con el medio ambiente. - Conocer la fisiología bacteriana y distinguir los diferentes grupos metabólicos y su potencial biotecnológico. - Distinguir los elementos estructurales y la composición de los virus, viroides y priones. - Comprender la necesidad de los virus de ser patógenos intracelulares, y describir las fases de la invasión celular y replicación de las partículas virales. - Conocer las técnicas básicas de que se dispone para el estudio de los virus. - Conocer las características morfológicas, estructurales y de composición de los viriones de las familias más importantes de virus. - Relacionar el modelo de replicación viral y células diana de cada una de ellas con la patogenia de la enfermedad y las posibilidades diagnósticas, terapéuticas y de profilaxis. - Conocer la capacidad de variar y evolucionar de las poblaciones de virus y los métodos para su análisis. - Entender las implicaciones de la variabilidad de las poblaciones de virus en el diagnóstico y control de las enfermedades que producen. - Conocer las enfermedades más importantes producidas por virus. - Conocer las aplicaciones de la Virología en la Biotecnología.

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

					• Comprender y valorar la importancia de la Microbiología del suelo en agricultura. • Distinguir las interacciones beneficiosas planta-microorganismo. • Conocer los usos de microorganismos para incrementar la producción agrícola, biocontrol y biofertilizantes. • Conocer la utilización de microorganismos en biorremediación • Saber utilizar las estrategias de mejoras biotecnológicas de los microorganismos del suelo y asociados a plantas.
3 - GENÉTICA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	6	Semestral en los periodos: • 7	Contenidos GENÉTICA: Base molecular de la herencia. Organización del material hereditario. Mendelismo. Teoría cromosómica de la herencia. Construcción de mapas genéticos. La variación genética. Estructura genética de las poblaciones. Especiación y evolución. GENÉTICA MOLECULAR Y REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA: El gen y la expresión génica. Sistemas de control. Regulación en procariontes. Regulación en eucariontes. Regulación post-transduccional. La cromatina y la expresión génica. Regulación genética de la diferenciación celular y el desarrollo. MEJORA GENÉTICA VEGETAL: Bases genéticas de la Mejora. Caracterización de la variabilidad genética. Mapeo y detección de QTLs. Métodos básicos de mejora. Selección asistida por marcadores. Genómica aplicada a la mejora de plantas. Mejora de la calidad. Mejora de estreses bióticos y abióticos. Recursos fitogenéticos. Resultados de aprendizaje • Conocer la naturaleza y organización del material hereditario. • Conocer las bases de la transmisión del material hereditario. • Conocer el análisis genético formal y su utilización en diferentes tipos de organismos Diseñar experimentos de análisis genético para determinar la base genética de caracteres de tipo cualitativo. • Predecir la segregación fenotípica de caracteres cualitativos en descendencias controladas • Conocer y utilizar metodologías moleculares aplicadas a estudios de la herencia y la manipulación de la información genética. • Profundizar en el conocimiento de la de la información genética desde el punto de vista molecular. • Conocer los mecanismos de control transcripcional y post-transcripcional de la expresión génica. • Predecir cambios de las frecuencias génicas en poblaciones de especies de reproducción sexual. • Conocer la importancia de la variabilidad genética, su estima, su manipulación y utilidad tanto desde el punto de vista aplicado como en estudios de biodiversidad en las poblaciones y sus consecuencias. • Conocer el origen filogenético y domesticación de diferentes cultivos. • Conocer el estado actual de la mejora genética de diferentes cultivos. • Diseñar planes de mejora genética de diferentes cultivos. Describir el control y certificación de semilla de diferentes cultivos.	
4 - FISIOLÓGÍA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	4	Semestral en los periodos: • 5	Contenidos FISIOLOGÍA DE SISTEMAS: Medio interno: Regulación y homeostasis. Sistema cardiocirculatorio. Sistema respiratorio. Sistema renal. Sistema digestivo. Sistema nervioso. Fisiología sensorial. Sistema motor. Sistema reproductor. Sistema inmunológico. Regulación endocrina. FISIOLOGÍA VEGETAL: La célula vegetal. Relaciones hídricas. Transpiración. La fotosíntesis: reacciones luminosas y fijación de carbono. Respiración. Metabolismo lipídico. Translocación floemática. Asimilación de nutrientes minerales. Pared celular: estructura y biogénesis. Crecimiento y desarrollo. Los fitocromos y el control luminoso del desarrollo. Las hormonas vegetales. Auxinas. Giberelinas. Citoquininas. Etileno. Acido abscísico. Otras hormonas vegetales. Transporte del agua y de los nutrientes: xilema y floema. El fotoperiodo y la temperatura como señales en el desarrollo. El control de la floración. Fisiología de la polinización. Fructificación. Desarrollo y germinación de las semillas. Resultados de aprendizaje • Conocer el funcionamiento de los diferentes sistemas y aparatos que componen los organismos animales, así como su regulación. • Conocer el funcionamiento de los diferentes sistemas que componen los organismos vegetales, así como su regulación • Tener una visión integrada de la capacidad de los organismos para adaptarse a los cambios del medio interno o externo. • Conocer los rangos de valores normales de los principales parámetros funcionales y ser capaz de utilizar las principales técnicas de medición de la función de los mismos. • Aplicar el conocimiento de la fisiología de los organismos para explicar las causas de enfermedad	

5 - PRODUCCIÓN VEGETAL (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	12	Semestral en los periodos: • 5 • 6	Contenidos	FUNDAMENTOS DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL: Bases de la producción vegetal. Factores que influyen en la producción. Relación entre los cultivos y el medio. El suelo como medio físico, químico y biológico. Abonado y correcciones. Técnicas de preparación, laboreo del suelo y control de la erosión. Riego. Cultivo sin suelo. Técnicas de producción vegetal. Alternativas y rotaciones de los cultivos. Protección frente a enfermedades, plagas y malas hierbas. Las semillas: tratamientos y sus características técnicas. Recolección y post-recolección. CULTIVOS AGRÍCOLAS : La agricultura extensiva e intensiva. Cultivos extensivos. Cereales. Leguminosas de grano. Especies oleaginosas. Otros cultivos. Cultivos intensivos. Especies horticolas. Técnicas horticolas. Solanáceas. Cucurbitáceas. Otros cultivos horticolas. Cultivos ornamentales. Cultivo de especies leñosas. Morfología y base fisiológica de la producción frutal. Podas. Técnicas de propagación de frutales. Viveros Frutales de pepita. Frutales de hueso. Cítricos. Otros frutales. PRODUCCIÓN FORESTAL: Crecimiento y producción del árbol individual. Formación y crecimiento de la madera. Producción del rodal. Efectos de la densidad y la composición específica. Las plantaciones forestales en el mundo. Importancia, distribución, perspectivas. Recursos derivados de las plantaciones. Establecimiento de plantaciones y cuidados culturales. Viveros forestales. Tratamientos selvícolas en plantaciones. Claras y podas. Caracteres culturales, producción de planta y selvicultura de las principales especies empleadas en plantaciones en el mundo. Géneros Pinus , Eucalyptus y otros. Técnicas de aprovechamientos forestales en las plantaciones.
				Resultados de aprendizaje	• Conocer las características generales de un ecosistema agrícola y sus componentes, en relación con los ecosistemas naturales no manipulados por el hombre. • Comprender las funciones del suelo y del clima en el sistema agrario y su influencia en los procesos fisiológicos y productivos. • Conocer las interacciones agua-suelo-planta, los fundamentos del laboreo, la fertilización y el riego. • Conocer las técnicas agronómicas aplicables a la producción vegetal. • Conocer las bases científicas de la Protección de Cultivos y el objeto de la misma. • Conocer las principales técnicas de propagación y el manejo de las semillas y otros órganos propagativos. • Conocer las técnicas de recolección y post-recolección de los principales grupos de cultivos. • Conocer los aspectos generales de los principales cultivos herbáceos y leñosos. • Conocer las técnicas de la producción agrícola intensiva que permiten modificar la climatología y el suelo en los cultivos forzados. • Conocer las técnicas de la selvicultura y las técnicas de protección del medio forestal y natural. • Conocer la selvicultura de las principales especies forestales de España.
6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	15		Contenidos	PATOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL: Importancia de las pérdidas causadas por los patógenos, plagas y malas hierbas en la producción vegetal. Naturaleza de la enfermedad en las plantas. Epidemiología. Métodos y estrategias de control y las aplicaciones de la biotecnología y la genómica al control de plagas y enfermedades. BIOTECNOLOGÍA FORESTAL: Genómica forestal. Aplicaciones de la transgénesis en la mejora de árboles y sus aplicaciones industriales. BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA: Revisión de las tecnologías y la aplicación de fundamentos para la modificación y mejora de Plantas mediante métodos biotecnológicos. Sus aplicaciones en la agricultura y en la industria.
				Resultados de aprendizaje	• Conocer y ser capaz de identificar los agentes biológicos y las causas que producen daños en los cultivos, material vegetal y productos vegetales. • Conocer los métodos de diagnostico de los agentes causantes de plagas y enfermedades. • Conocer los medios disponibles para el control de plagas, enfermedades y malas hierbas, con especial énfasis en el uso de la biotecnología. • Conocer los mecanismos de patogénesis y defensa que llevan a la enfermedad o a la resistencia • Adquirir conocimientos avanzados de epidemiología. • Ser capaz de elaborar estrategias de control. • Conocer los mecanismos de obtención de plantas resistentes y tolerantes factores bióticos y abióticos. • Conocer las estrategias de la mejora de especies herbáceas y leñosas a través del uso de la Biotecnología.

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

					· Utilizar herramientas bibliográficas e informáticas. · Diseñar y ejecutar protocolos prácticos básicos sobre procesos biotecnológicos y de producción primaria.
7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OBLIGATORIA	25	Semestral en los periodos: • 4 • 5 • 6	Contenidos BIORREACTORES: Introducción a la enzimología. Clasificación de las enzimas. Cinética enzimática. Inhibición enzimática. Reacciones de dos sustratos. Cinética sigmoide: enzimas alostéricas. Mecanismo de la acción enzimática. Tecnología enzimática: enzimas inmovilizadas, biosensores, enzimas sintéticas. Tipos de biorreactores y formas de operación. Reactores enzimáticos y con catalizadores inmovilizados. Grados de mezcla: conceptos básicos de flujo, dispersión y rapidez de mezclados. Biorreactores Gas-Líquido. Cambio de escala. CULTIVOS CELULARES: Características generales de los cultivos celulares. Asepsia y bioseguridad. Cultivos de células y tejidos animales. Cultivos organotípicos y tridimensionales. Citotoxicidad. Aplicaciones de los cultivos celulares. Transformación celular. Cultivo de células madre. Cultivo de células y tejidos vegetales. Micropropagación. Cultivo de meristemas. Microesquejes. Embriogénesis somática. Microinjertos. Conservación y criopreservación de germoplasma. Cultivo de haploides. Cultivo de embriones. PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS: Tecnología del cultivo microbiano. Nutrición microbiana y esterilización. Fermentadores. Cultivo continuo y discontinuo. Ingeniería metabólica de microorganismos. Productos biotecnológicos producidos por microorganismos . Producción de biomasa microbiana. Producción de metabolitos y otros productos (biopolímeros). Biosensores. Tecnología del cultivo de algas. Métodos de cultivo de algas. Ingeniería Metabólica de algas. Biomasa y bioenergética asociada al cultivo de algas. Biorrefinería . Concepto y aplicaciones en la obtención de productos biotecnológicos. Procesos de separación industrial de biomoléculas. Análisis de procesos biotecnológicos. Análisis conjunto de procesos: control integrado de seguridad y calidad. Modelización y simulación. Aspectos sociales, legales y medioambientales de los bioprocesos y productos biotecnológicos. BIÓMICA: Análisis genómico: secuenciación, anotación, análisis funcional. Estudio comparativo de la estructura del genoma entre microorganismos, plantas, animales y hongos. Bases de datos en genómica: genómica comparada . Metagenómica. Fundamentos y técnicas del análisis del transcriptoma. Métodos de producción y análisis de microarrays de expresión. Aplicación de las técnicas de RNA-seq al análisis transcriptómico. Métodos de análisis proteómico. Identificación de proteínas. Bases de datos en proteómica. Metodología de estudio del interactoma. Metabolómica: estudio de flujos metabólicos.	Resultados de aprendizaje · Conocer bien los aspectos que intervienen en el diseño de un biorreactor · Conocer la catálisis enzimática y su regulación · Conocer las características y aplicaciones de los biocatalizadores inmovilizados · Conocer los procesos biotecnológicos llevados a cabo por microorganismos. y entender sus aspectos críticos. Utilizar herramientas de manipulación genética de microorganismos para la mejora de procesos biotecnológicos. · Ser capaz de valorar la adecuación de un microorganismo para llevar a cabo aplicaciones biotecnológicas concretas. · Demostrar conocimientos de las características de los procesos de producción biotecnológicos. · Dominar bien las bases de análisis y monitorización de procesos biotecnológicos. · Conocer bien las bases del diseño de plantas biotecnológicas. · Conocer las características de las líneas celulares y los requerimientos para realizar cultivos a pequeña y gran escala. · Reconocer los fundamentos básicos de las técnicas y métodos de los cultivos celulares. · Conocer y manejar las técnicas de transformación de células en cultivo · Identificar y manejar todo el material de laboratorio básico de cultivos celulares Conocer y analizar las aplicaciones de los cultivos celulares en la biotecnología • Conocer la estructura y función del genoma, de sus productos de transcripción (transcriptoma) y de expresión (proteoma), así como la interacción de estos productos entre sí (interactoma) y su efecto en los flujos metabólicos celulares. • Conocer las bases metodológicas de las técnicas y estrategias genómicas, transcriptómicas y proteómicas para la comprensión, manejo y producción de este tipo de información. • Conocer las bases de datos relacionadas con el análisis global de organismos. Interpretar los resultados procedentes del análisis de los estudios genómicos, transcriptómicos y proteómicos, y conocer las posibilidades de esta disciplina en la ciencia y la biotecnología

9 - BIOLOGIA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	14	Semestral en los periodos: 7 8	Contenidos	MODELIZACION DE SISTEMAS BIOLÓGICOS: Estrategias en Biología de Sistemas. Redes bioquímicas y genéticas. Redes metabólicas. Sistemas dinámicos. Dinámica y función. Procesamiento de señales. Comunicación celular. Patrones temporales y espaciales. Modelos estocásticos. Variabilidad. Software de modelado BIOLOGÍA ESTRUCTURAL COMPUTACIONAL: Métodos cuánticos y clásicos. Modelado de estructuras de proteínas y ácidos nucleicos. Docking. Sitios de unión. Interacciones. Electroestática en sistemas biomoleculares. Simulación de Dinámica Molecular. Estructuras transmembrana y canales. Gráficos moleculares. PROGRAMACIÓN PARA BIOINFORMÁTICA: Introducción a los lenguajes de scripts. Estructuras de datos. Funciones. Entrada y salida de datos. Lectura y escritura de ficheros. Expresiones regulares. Programación Orientada a Objeto. Integración de bases de datos en scripts. Visualización de resultados. Aplicaciones web.
				Resultados de aprendizaje	- Conocer las estrategias generales para construir modelos de sistemas biológicos. - Comprender la estructura y el funcionamiento de las redes bioquímicas y genéticas con particular atención a las redes metabólicas, transcripcionales y de regulación. - Conocer los fundamentos de los sistemas dinámicos en Biología y comprender algunas aplicaciones representativas. - Adquirir una comprensión general de los sistemas de procesamiento de señales y comunicación intercelular. - Comprender los procesos que conducen a la aparición de patrones temporales y espaciales en el funcionamiento de sistemas biológicos. - Adquirir una visión general de los modelos estocásticos en sistemas biológicos. - Adquirir la destreza necesaria para utilizar software representativo de las técnicas computacionales usadas en la construcción de modelos en Biología de Sistemas. - Conocer los fundamentos y principios de los métodos computacionales para obtener in silico estructuras de biomoléculas. - Comprender el funcionamiento de las principales herramientas informáticas usadas para la predicción de estructuras tridimensionales de proteínas y ácidos nucleicos. - Comprender las estrategias de docking y conocer los métodos más utilizados para determinar in silico sitios de unión y centros activos en proteínas. - Conocer los principales métodos usados para estudiar las interacciones en agregados moleculares de proteínas, ácidos nucleicos y ligandos. - Adquirir una comprensión general de los métodos de simulación de Dinámica Molecular - Adquirir destreza en el manejo de software representativo de los métodos computacionales usados en Biología Estructural. - Adquirir destreza en el manejo de software representativo usado para generar gráficos moleculares en sistemas estudiados en Biología Estructural.
10 - INFORMÁTICA AVANZADA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	26	Semestral en los periodos: 5 6 7 8	Contenidos	PROGRAMACIÓN : Definición de clases y objetos. Programación modular: paquetes y visibilidad. Manejo de excepciones. Programación Orientada a Objetos avanzada: herencia y genéricos. Pruebas de Programas. Concepto de Tipo Abstracto de Datos y Aplicación de los TADs para la resolución de problemas. Diseño e Implementación de un TAD. SISTEMAS INFORMÁTICOS: Arquitectura de Computadores. Sistemas de Memoria. Sistema Operativo: Manejo y administración básica. Redes de Computadores y sistemas distribuidos. BASES DE DATOS: Modelos de datos. Diseño lógico de bases de datos. Manipulación de bases de datos. Gestión y Administración de Bases Datos. Modelo relacional. APRENDIZAJE AUTOMÁTICO : Proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos. Preprocesamiento. Clasificación supervisada. Métodos de evaluación. Vecinos más cercanos. Clasificadores. Bayesianos. Regresión logística. Árboles de clasificación. Inducción de reglas. Redes de neuronas. Selección de variables. Metaclasificadores. Clasificación multi-etiqueta. Clasificación no supervisada. Clustering jerárquico. Clustering particional. Clustering probabilístico. Desarrollo práctico en WEKA.
				Resultados de aprendizaje	- Aprender la sintaxis de al menos un lenguaje de scripts. - Entender y manejar estructuras de datos. - Adquirir la capacidad de leer y escribir ficheros de textos.

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

					· Utilizar los métodos para la entrada y salida de datos. · Manejar expresiones regulares para la búsqueda de patrones. · Integrar bases de datos en scripts. · Adquirir la capacidad de escribir aplicaciones web. · Escribir scripts para la obtención automática de datos desde servidores web. · Entender los fundamentos de la Programación Orientada a Objeto. · Manejar e integrar el software existente para el análisis de secuencias biológicas. · Aprender a escribir programas para el “parseo” de archivos. · Conocer métodos para representación gráfica de los resultados. · Adquirir la capacidad de escribir scripts para el análisis automatizado de secuencias biológicas.
1 - ASGNATURAS OPTATIVAS (4 - MÓDULO OPTATIVO)	OPTATIVA	15	Semestral en los periodos: • 7 • 8	Contenidos	Por determinar en cada asignatura optativa
				Resultados de aprendizaje	Por determinar en cada asignatura optativa
				Observaciones	El Módulo Optativo contiene asignaturas optativas con un total de 15 ECTS. Cuando el estudiante llega al último curso tiene la posibilidad de completar su formación profundizando en algunas materias, completándola en el extranjero o comenzando a tener una experiencia profesional en un practicum. Esta oferta de optatividad se elaborará anualmente y dependerá de una Comisión de Especialización Curricular. Por esta razón en esta memoria no se especifican asignaturas optativas concretas aunque versarán sobre aspectos generales no contemplados en el Grado como los relacionados con la Biotecnología animal, humana, sanitaria y/o ambiental. En todo caso, se ha considerado que en este plan de estudios la mejor manera de asegurar una oferta actualizada, dinámica y capaz de reaccionar ante nuevas demandas científicas y profesionales es ofertar un bloque de optatividad abierto, en continua revisión y actualización incluyendo parámetros que contemplen los nuevos avances, la demanda, los sectores estratégicos, etc Para la elección de las asignaturas optativas del módulo abierto, el estudiante deberá contar con la colaboración de su tutor curricular (apartado 4.4) quién orientará al alumno sobre las posibilidades y la idoneidad de elección de dichas asignaturas optativas en función de los conocimientos adquiridos y las preferencias formativas o profesionales del estudiante. Una vez realizada dicha consulta, el tutor curricular deberá emitir un informe en el que consten de forma motivada su opinión sobre la orientación al estudiante. Este informe deberá acompañar la solicitud de matrícula.
1 - TRABAJO FIN DE GRADO (5 - MÓDULO TRABAJO FIN DE GRADO)	TRABAJO FIN DE GRADO	12	Semestral en los periodos: • 8	Contenidos	El Trabajo Fin de Grado será de naturaleza profesional o un trabajo de investigación en el ámbito de la Biotecnología en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas previas del grado.

5.3.5 Despliegue Temporal Plan de Estudios

5.3.5.1 Trimestrales

No existen materias con este tipo de despliegue temporal.

5.3.5.2 Cuatrimestrales

No existen materias con este tipo de despliegue temporal.

5.3.5.3 Semestrales

	Primer Semestre				Segundo Semestre			
Primer curso	Módulo	Materia	Tipo	ECTS	Módulo	Materia	Tipo	ECTS
	1 - I. MÓDULO BÁSICO	1 - QUÍMICA	BÁSICA	6	1 - I. MÓDULO BÁSICO	1 - QUÍMICA	BÁSICA	6
		2 - BIOLOGÍA	BÁSICA	6		3 - MATEMATICAS	BÁSICA	12
		3 - MATEMATICAS	BÁSICA	6	2 - MÓDULO FUNDAMENTAL	1 - BIOLOGÍA	OBLIGATORIA	6
		4 - FÍSICA	BÁSICA	6		4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	OBLIGATORIA	6
		6 - INFORMÁTICA	BÁSICA	6				
Segundo curso	Módulo	Materia	Tipo	ECTS	Módulo	Materia	Tipo	ECTS
	1 - I. MÓDULO BÁSICO	5 - IDIOMA MODERNO	BÁSICA	6	2 - MÓDULO FUNDAMENTAL	5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL	OBLIGATORIA	6
		7 - EMPRESA	BÁSICA	6		7 - GENÉTICA	OBLIGATORIA	6
	2 - MÓDULO FUNDAMENTAL	4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	OBLIGATORIA	6		9 - FISIOLÓGIA	OBLIGATORIA	6
		5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL	OBLIGATORIA	6	3 - MÓDULO AVANZADO	7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA	OBLIGATORIA	6
		6 - MICROBIOLOGÍA	OBLIGATORIA	6				
		7 - GENÉTICA	OBLIGATORIA	6				
Tercer curso	Módulo	Materia	Tipo	ECTS	Módulo	Materia	Tipo	ECTS
	2 - MÓDULO FUNDAMENTAL	2 - INFORMÁTICA	OBLIGATORIA	5	2 - MÓDULO FUNDAMENTAL	6 - MICROBIOLOGÍA	OBLIGATORIA	4
	3 - MÓDULO AVANZADO	1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	OBLIGATORIA	12		8 - INMUNOLOGÍA	OBLIGATORIA	4
		4 - FISIOLÓGIA	OPTATIVA	4	3 - MÓDULO AVANZADO	5 - PRODUCCIÓN VEGETAL	OPTATIVA	9
		5 - PRODUCCIÓN VEGETAL	OPTATIVA	3		7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA	OBLIGATORIA	13
		7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA	OBLIGATORIA	6		10 - INFORMÁTICA AVANZADA	OPTATIVA	9
		10 - INFORMÁTICA AVANZADA	OPTATIVA	7				

Cuarto curso	Módulo	Materia	Tipo	ECTS	Módulo	Materia	Tipo	ECTS
	3 - MÓDULO AVANZADO	1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	OBLIGATORIA	5	2 - MÓDULO FUNDAMENTAL	3 - EMPRESA	OBLIGATORIA	4
		2 - MICROBIOLOGÍA	OPTATIVA	3	3 - MÓDULO AVANZADO	9 - BIOLOGIA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA	OPTATIVA	5
		3 - GENÉTICA	OPTATIVA	6		10 - INFORMÁTICA AVANZADA	OPTATIVA	4
		9 - BIOLOGIA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA	OPTATIVA	9	4 - MÓDULO OPTATIVO	1 - ASIGNATURAS OPTATIVAS	OPTATIVA	5
		10 - INFORMÁTICA AVANZADA	OPTATIVA	6	5 - MÓDULO TRABAJO FIN DE GRADO	1 - TRABAJO FIN DE GRADO	TRABAJO FIN DE GRADO	12
	4 - MÓDULO OPTATIVO	1 - ASIGNATURAS OPTATIVAS	OPTATIVA	10				

5.3.5.4 Anuales

No existen materias con este tipo de despliegue temporal.

5.3.5.5 Semanales

No existen materias con este tipo de despliegue temporal.

5.3.5.6 Sin Despliegue Temporal Especificado

Módulo	Materia	Carácter	ECTS
3 - MÓDULO AVANZADO	6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL	OPTATIVA	15

5.3.6 Desarrollo del Plan de Estudios (Asignaturas)

Asignaturas correspondientes a cada una de las materias ofertadas.

	Carácter	ECTS	Desp. Temporal	Asignaturas		
1 - QUÍMICA (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	12	Semestral en los periodos: • 1 • 2	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - QUIMICA	BÁSICA	• castellano
				2 - AMPLIACIÓN DE QUIMICA	BÁSICA	• castellano
2 - BIOLOGÍA (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	6	Semestral en los periodos: • 1	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - BIOLOGIA	BÁSICA	• castellano
3 - MATEMATICAS (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	18	Semestral en los periodos: • 1 • 2	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - MATEMATICAS I	BÁSICA	• castellano
				2 - MATEMATICAS II	BÁSICA	• castellano
				3 - ESTADISTICA	BÁSICA	• castellano
4 - FISICA (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	6	Semestral en los periodos: • 1	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - FISICA	BÁSICA	• castellano
5 - IDIOMA MODERNO (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	6	Semestral en los periodos: • 3	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - INGLÉS PARA LA COMUNICACIÓN PROFESIONAL Y ACADÉMICA	BÁSICA	• ingles
6 - INFORMÁTICA (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	6	Semestral en los periodos: • 1	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION	BÁSICA	• castellano
7 - EMPRESA (1 - I. MÓDULO BÁSICO)	BÁSICA	6	Semestral en los periodos: • 3	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - ECONOMÍA Y GESTIÓN DE EMPRESAS	BÁSICA	• castellano
1 - BIOLOGÍA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	6	Semestral en los periodos: • 2	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - BIOLOGIA CELULAR Y TISULAR	OBLIGATORIA	• castellano
2 - INFORMÁTICA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	5	Semestral en los periodos: • 5	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - BIOINFORMÁTICA	OBLIGATORIA	• castellano
3 - EMPRESA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	4	Semestral en los periodos: • 8	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA	OBLIGATORIA	• castellano

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	12	Semestral en los periodos: • 2 • 3	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL	OBLIGATORIA	• castellano
				2 - BIOQUÍMICA II	OBLIGATORIA	• castellano
5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	12	Semestral en los periodos: • 3 • 4	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - ANÁLISIS INSTRUMENTAL	OBLIGATORIA	• castellano
				2 - TÉCNICAS AVANZADAS EN BIOTECNOLOGÍA	OBLIGATORIA	• castellano
6 - MICROBIOLOGÍA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	10	Semestral en los periodos: • 3 • 6	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - MICROBIOLOGÍA	OBLIGATORIA	• castellano
				2 - VIROLOGÍA	OBLIGATORIA	• castellano
7 - GENÉTICA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	12	Semestral en los periodos: • 3 • 4	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - GENÉTICA	OBLIGATORIA	• castellano
				2 - GENÉTICA MOLECULAR Y REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA	OBLIGATORIA	• castellano
8 - INMUNOLOGÍA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	4	Semestral en los periodos: • 6	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - INMUNOLOGÍA	OBLIGATORIA	• castellano
9 - FISIOLÓGIA (2 - MÓDULO FUNDAMENTAL)	OBLIGATORIA	6	Semestral en los periodos: • 4	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - FISIOLÓGIA DE SISTEMAS	OBLIGATORIA	• castellano
1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR (3 - MÓDULO AVANZADO)	OBLIGATORIA	17	Semestral en los periodos: • 5 • 7	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - INGENIERÍA GENÉTICA	OBLIGATORIA	• castellano
				2 - BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS	OBLIGATORIA	• castellano
				3 - ESTRUCTURA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS	OBLIGATORIA	• castellano
2 - MICROBIOLOGÍA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	3	Semestral en los periodos: • 7	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA	OPTATIVA	• castellano
3 - GENÉTICA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	6	Semestral en los periodos: • 7	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - MEJORA GENÉTICA VEGETAL	OPTATIVA	• castellano
4 - FISIOLÓGIA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	4	Semestral en los periodos: • 5	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - FISIOLÓGIA VEGETAL	OPTATIVA	• castellano
5 - PRODUCCIÓN VEGETAL (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	12	Semestral en los periodos: • 5 • 6	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - FUNDAMENTOS DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL	OPTATIVA	• castellano

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

				2 - CULTIVOS AGRÍCOLAS	OPTATIVA	• castellano
				3 - PRODUCCIÓN FORESTAL	OPTATIVA	• castellano
6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	15		Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - PATOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL	OPTATIVA	• castellano
				2 - BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA	OPTATIVA	• castellano
				3 - BIOTECNOLOGÍA FORESTAL	OPTATIVA	• castellano
7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OBLIGATORIA	25	Semestral en los periodos: • 4 • 5 • 6	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - BIORREACTORES	OBLIGATORIA	• castellano
				2 - CULTIVOS CELULARES	OBLIGATORIA	• castellano
				3 - PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	OBLIGATORIA	• castellano
				4 - BIOMICA	OBLIGATORIA	• castellano
9 - BIOLOGIA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	14	Semestral en los periodos: • 7 • 8	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - MODELIZACION DE SISTEMAS BIOLÓGICOS	OPTATIVA	• castellano
				2 - PROGRAMACION PARA BIOINFORMATICA	OPTATIVA	• castellano
				3 - BIOLOGÍA ESTRUCTURAL COMPUTACIONAL	OPTATIVA	• castellano
10 - INFORMÁTICA AVANZADA (3 - MÓDULO AVANZADO)	OPTATIVA	26	Semestral en los periodos: • 5 • 6 • 7 • 8	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - SISTEMAS INFORMÁTICOS	OPTATIVA	• castellano
				2 - PROGRAMACION	OPTATIVA	• castellano
				3 - BASES DE DATOS	OPTATIVA	• castellano
				4 - APRENDIZAJE AUTOMATICO	OPTATIVA	• castellano
1 - ASIGNATURAS OPTATIVAS (4 - MÓDULO OPTATIVO)	OPTATIVA	15	Semestral en los periodos: • 7 • 8	Denominación	Tipo	Lenguas
				1 - ASIGNATURAS OPTATIVAS	OPTATIVA	• castellano
				2 - ASIGNATURA OPTATIVA	OPTATIVA	• castellano
1 - TRABAJO FIN DE GRADO (5 - MÓDULO TRABAJO FIN DE GRADO)	TRABAJO FIN DE GRADO	12	Semestral en los periodos: • 8			

5.3.7 Tabla de Competencias Generales por Materia

		COMPETENCIAS GENERALES				
		CB1	CB2	CB3	CB4	CB5
Mod.1	Mat.1	X	X			X
	Mat.2	X				X
	Mat.3	X	X		X	X
	Mat.4	X	X			X
	Mat.5		X		X	X
	Mat.6	X	X	X	X	X
	Mat.7		X	X		
Mod.2	Mat.1	X				X
	Mat.2	X	X	X	X	X
	Mat.3		X	X		
	Mat.4	X	X		X	
	Mat.5	X	X		X	
	Mat.6	X	X	X	X	X
	Mat.7	X	X	X	X	X
	Mat.8	X	X	X	X	X
	Mat.9	X	X	X	X	X
Mod.3	Mat.1	X	X		X	
	Mat.2	X	X	X	X	X
	Mat.3	X	X	X	X	X
	Mat.4	X	X	X	X	X
	Mat.5		X	X	X	X
	Mat.6	X	X		X	X
	Mat.7	X	X	X	X	X
	Mat.9	X	X			X
	Mat.10	X	X			X
Mod.4	Mat.1	X	X	X	X	X
Mod.5	Mat.1	X	X	X	X	X

5.3.8 Tabla de Competencias Específicas por Materia

CE01 - Conocer las propiedades de la materia, los principios termodinámicos y sus aplicaciones prácticas así como las características comunes de los procesos físico-químicos.

Mod.1	Mat.1 - QUÍMICA
	Mat.4 - FÍSICA

CE02 - Conocer los principales grupos funcionales orgánicos, las reacciones de síntesis, los tipos de isomerías y las técnicas de separación.

Mod.1	Mat.1 - QUÍMICA

CE03 - Conocer y aplicar los conocimientos sobre el algebra lineal, el cálculo diferencial e integral.

Mod.1	Mat.3 - MATEMATICAS

CE04 - Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos.

Mod.1	Mat.3 - MATEMATICAS
	Mat.6 - INFORMÁTICA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL
Mod.3	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.9 - BIOLOGÍA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA
	Mat.10 - INFORMATICA AVANZADA

CE05 - Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos bibliográficos y biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos y metabolómicos) y elaborar información a partir de datos experimentales.

Mod.1	Mat.6 - INFORMÁTICA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE06 - Saber llevar a cabo reacciones químicas de interés biotecnológico a escala de laboratorio e industrial.

Mod.1	Mat.1 - QUÍMICA
Mod.2	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL

CE07 - Cultivar células animales, vegetales y microorganismos.

Mod.2	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE08 - Asimilar los conocimientos básicos de la química inorgánica y sus aplicaciones en Biotecnología.

Mod.1	Mat.1 - QUÍMICA
Mod.2	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL

CE09 - Comprender los principios básicos del análisis instrumental así como el funcionamiento de la instrumentación analítica básica.

Mod.2	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL

CE10 - Desarrollar la capacidad de conocer, comprender y aplicar los principios de las bases de la producción y explotación vegetal.

Mod.3	Mat.5 - PRODUCCIÓN VEGETAL
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE11 - Comprender y utilizar los conocimientos de la biotecnología en la agricultura y la ganadería.

Mod.2	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
Mod.3	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.5 - PRODUCCIÓN VEGETAL
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

CE12 - Comprender y aplicar los conocimientos de la biotecnología en áreas relacionadas con el medio ambiente y en especies de interés forestal.

Mod.2	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
Mod.3	Mat.5 - PRODUCCIÓN VEGETAL
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

CE13 - Conocer e identificar los distintos componentes celulares y describir los mecanismos moleculares y principales procesos en los que participan.

Mod.1	Mat.2 - BIOLOGÍA
Mod.2	Mat.1 - BIOLOGÍA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA

CE14 - Ser capaz de identificar los niveles de complejidad biológica: Desde las moléculas hasta los organismos más complejos.

Mod.1	Mat.2 - BIOLOGÍA
Mod.2	Mat.1 - BIOLOGÍA

CE15 - Conocer la sistemática biológica y las relaciones evolutivas entre los distintos troncos de seres vivos.

Mod.1	Mat.2 - BIOLOGÍA
Mod.2	Mat.1 - BIOLOGÍA
	Mat.7 - GENÉTICA
Mod.3	Mat.3 - GENÉTICA

CE16 - Identificar y describir los diferentes tejidos animales y vegetales así como distinguir las distintas estructuras y órganos y la función de cada uno de ellos.

Mod.1	Mat.2 - BIOLOGÍA
Mod.2	Mat.1 - BIOLOGÍA
	Mat.9 - FISIOLÓGÍA
Mod.3	Mat.4 - FISIOLÓGÍA

CE17 - Saber, comprender y aplicar los métodos y técnicas empleadas en el análisis genético formal.

Mod.2	Mat.7 - GENÉTICA
Mod.3	Mat.3 - GENÉTICA

CE18 - Conocer y comprender los mecanismos y la regulación en la fisiología de los diferentes sistemas en animales, así como la relación entre la estructura y la función.

Mod.2	Mat.9 - FISIOLÓGÍA
Mod.3	Mat.4 - FISIOLÓGÍA

CE19 - Adquirir los conocimientos necesarios para comprender los principios básicos de la fisiología animal y vegetal.

Mod.2	Mat.9 - FISIOLÓGÍA
Mod.3	Mat.4 - FISIOLÓGÍA

CE20 - Conocer la diversidad de los virus bacterianos, de animales y plantas así como sus interacciones con el huésped.

Mod.2	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
Mod.3	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

CE21 - Conocer y comprender los distintos tipos de respuesta inmune, los tipos celulares implicados, los factores que desencadenan la respuesta y la importancia de la biotecnología en el desarrollo de vacunas y anticuerpos.

Mod.2	Mat.8 - INMUNOLOGÍA

CE22 - Identificar y comprender los procesos físicos relacionados con la Biotecnología y las aplicaciones relacionadas con la ingeniería y las técnicas analíticas así como evaluar sus ventajas e inconvenientes frente a técnicas alternativas.

Mod.1	Mat.4 - FÍSICA
Mod.2	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
Mod.3	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

CE23 - Calcular y representar gráficamente los parámetros más relevantes de un experimento utilizando funciones matemáticas.

Mod.1	Mat.3 - MATEMATICAS
	Mat.6 - INFORMÁTICA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL

CE24 - Conocer y comprender los fundamentos de la informática, los principios de la arquitectura de computadores y manejar los sistemas operativos más comunes.

Mod.1	Mat.6 - INFORMÁTICA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA

CE25 - Conocer, comprender y utilizar herramientas informáticas para la resolución de problemas matemáticos y estadísticos.

Mod.1	Mat.6 - INFORMÁTICA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
Mod.3	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

CE26 - Desarrollar algoritmos para la resolución de problemas informáticos en Biotecnología.

Mod.1	Mat.6 - INFORMÁTICA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
Mod.3	Mat.9 - BIOLOGIA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA
	Mat.10 - INFORMATICA AVANZADA

CE27 - Conocer los elementos de programación básicos y elaborar programas informáticos en lenguajes de programación.

Mod.1	Mat.6 - INFORMÁTICA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
Mod.3	Mat.10 - INFORMATICA AVANZADA

CE28 - Saber diseñar una investigación prospectiva de mercado para un producto biotecnológico.

Mod.2	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
Mod.3	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

CE29 - Comprender y aplicar las principales técnicas de muestreo y utilizar las pruebas estadísticas elementales.

Mod.1	Mat.3 - MATEMATICAS
Mod.3	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

CE30 - Aplicar procedimientos matemáticos para la resolución de problemas en el ámbito de la biotecnología.

Mod.1	Mat.3 - MATEMATICAS

CE31 - Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida de las magnitudes físicas más relevantes en Biotecnología.

Mod.1	Mat.4 - FISICA
Mod.2	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL

	Mat.7 - GENÉTICA
Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE32 - Utilizar aplicaciones informáticas que permitan predecir y visualizar estructuras de ácidos nucleicos, proteínas y macromoléculas.

Mod.1	Mat.6 - INFORMÁTICA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

CE33 - Conocer y comprender las diferentes técnicas utilizadas en Genómica, Transcriptómica, Proteómica y Metabolómica, y la información que proporciona cada una de ellas.

Mod.1	Mat.6 - INFORMÁTICA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL
Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE34 - Conocer la estructura de las distintas macromoléculas biológicas y distinguir su función y procedimiento para su separación.

Mod.2	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

CE35 - Describir, conocer y comprender las distintas vías metabólicas y sus mecanismos de control.

Mod.2	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.9 - FISIOLOGÍA

Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.4 - FISIOLÓGIA
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE36 - Conocer y entender los factores que actúan sobre la cinética enzimática.

Mod.2	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL
Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE37 - Diseñar estrategias genéticas para resolver un problema biológico.

Mod.2	Mat.7 - GENÉTICA
Mod.3	Mat.3 - GENÉTICA

CE38 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información genética en microorganismos, animales y plantas y diseñar y ejecutar estrategias para la obtención de organismos modificados genéticamente.

Mod.2	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.7 - GENÉTICA
Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

CE39 - Inferir la existencia de rutas, y patrones de herencia a partir de las alteraciones de la expresión génica de mutantes.

Mod.2	Mat.7 - GENÉTICA
Mod.3	Mat.3 - GENÉTICA

CE40 - Diseñar poblaciones y descendencias para determinar la herencia de caracteres y desarrollar mapas genéticos saturados.

Mod.2	Mat.7 - GENÉTICA
Mod.3	Mat.3 - GENÉTICA

CE41 - Aplicar los principios físicos para desarrollar modelos de procesos y diseño de productos biotecnológicos.

Mod.1	Mat.4 - FÍSICA

CE42 - Identificar materiales y procesos susceptibles de mejora genética y desarrollar métodos de selección artificial.

Mod.2	Mat.7 - GENÉTICA
Mod.3	Mat.3 - GENÉTICA

CE43 - Conocer, identificar y aplicar técnicas moleculares encaminadas al desarrollo de programas de selección asistida por marcadores.

Mod.2	Mat.7 - GENÉTICA
Mod.3	Mat.3 - GENÉTICA

CE44 - Diseñar estrategias de genotipado y selección de genes candidatos mediante tecnología biómica para su utilización en programas de mejora genética.

Mod.2	Mat.7 - GENÉTICA
Mod.3	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE45 - Capacidad de comprender y expresarse de forma oral y escrita en inglés a nivel básico científico-técnico.

Mod.1	Mat.5 - IDIOMA MODERNO

CE46 - Conocer las aplicaciones de los cultivos celulares y los sistemas de productos biotecnológicos basados en los cultivos celulares.

Mod.2	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
Mod.3	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE47 - Conocer los productos microbianos de interés biotecnológico y los métodos que contribuyen a la mejora de la producción.

Mod.3	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE48 - Conocer la importancia de los microorganismos en el desarrollo de aplicaciones biotecnológicas relacionadas con la tecnología de alimentos, biocatálisis, biotecnología ambiental, biomedicina y biotecnología agroforestal.

Mod.2	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
Mod.3	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE49 - Tener la capacidad para utilizar las técnicas que permiten la identificación y manipulación de los microorganismos para la mejora de procesos biotecnológicos.

Mod.2	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE50 - Conocer la diversidad estructural de los microorganismos, las relaciones entre las estructuras microbianas y sus funciones, y sus aplicaciones biotecnológicas.

Mod.2	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
Mod.3	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA

CE51 - Asimilar los conocimientos básicos necesarios para diseñar modificaciones y optimizar rutas metabólicas con interés biotecnológico.

Mod.2	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE52 - Saber reconocer los productos de interés biotecnológicos así como los recursos biológicos de los que se pueden obtener.

Mod.3	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE53 - Saber diseñar y ejecutar un protocolo completo de obtención y purificación de un producto de interés biotecnológico.

Mod.3	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE54 - Entender las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos.

Mod.3	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE55 - Asimilar las aplicaciones de los microorganismos en biorremediación, biorrecuperación y control de plagas.

Mod.2	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA

Mod.3	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA

CE56 - Saber utilizar la biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.

Mod.2	Mat.7 - GENÉTICA
Mod.3	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

CE57 - Adquirir los conocimientos relacionados con los protocolos de actuación y seguridad de una planta industrial de bioprocesos así como utilizar equipamiento de producción biotecnológica a escala piloto.

Mod.3	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE58 - Saber aplicar los criterios de evaluación de riesgos y beneficios biotecnológicos.

Mod.1	Mat.7 - EMPRESA
Mod.2	Mat.3 - EMPRESA
Mod.3	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

CE59 - Conocer los elementos fundamentales de la comunicación y percepción pública de las innovaciones biotecnológicas y de los riesgos asociados a ellas.

Mod.1	Mat.6 - INFORMÁTICA
	Mat.7 - EMPRESA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.3 - EMPRESA
Mod.3	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

CE60 - Adquirir la capacidad de buscar información de las principales bases de datos de patentes y conocer el procedimiento necesario para la solicitud de una patente de un producto biotecnológico.

Mod.1	Mat.6 - INFORMÁTICA
	Mat.7 - EMPRESA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.3 - EMPRESA
Mod.3	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

CE61 - Saber aplicar los principios éticos y legales de las actividades biotecnológicas, incluyendo los relacionados con la protección de la propiedad intelectual e industrial.

Mod.1	Mat.7 - EMPRESA
Mod.2	Mat.3 - EMPRESA
Mod.3	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

CE62 - Tener una visión integrada del proceso de I+D+I desde el descubrimiento de nuevos conocimientos básicos hasta el desarrollo de aplicaciones concretas de dicho conocimiento y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos.

Mod.1	Mat.7 - EMPRESA
Mod.2	Mat.3 - EMPRESA

CE63 - Conocer los parámetros en el control y cuantificación del crecimiento de virus y bacterias y sus aplicaciones.

Mod.2	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
Mod.3	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE64 - Tener conocimiento del régimen jurídico español y europeo en materia de Biotecnología y el procedimiento administrativo necesario para la autorización de Organismos Modificados Genéticamente (OMG).

Mod.1	Mat.7 - EMPRESA
Mod.2	Mat.3 - EMPRESA
	Mat.7 - GENÉTICA
Mod.3	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

CG65 - Ser capaz de integrar y explicar los conceptos adquiridos durante el estudio de la fisiología, en particular, las interacciones entre los diferentes sistemas y los mecanismos de regulación.

Mod.2	Mat.9 - FISIOLOGÍA
Mod.3	Mat.4 - FISIOLOGÍA

CE66 - Conocer las prioridades, el diseño, la gestión y la evaluación de los diferentes tipos de proyectos de investigación y desarrollo en el campo de la Biotecnología.

Mod.1	Mat.7 - EMPRESA

Mod.2	Mat.3 - EMPRESA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
Mod.3	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

CE67 - Conocer los distintos tipos de empresas biotecnológicas, su gestión y su importancia económica así como los diferentes métodos y técnicas de apoyo existentes.

Mod.1	Mat.7 - EMPRESA
Mod.2	Mat.3 - EMPRESA

CE68 - Asimilar las diferentes restricciones técnicas a que está sometido cualquier proceso biotecnológico a nivel industrial.

Mod.3	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE69 - Conocer los principales parámetros necesarios para el diseño, manejo y control de los diferentes tipos de biorreactores.

Mod.3	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CE70 - Conocer y aplicar procedimientos computacionales para el análisis de las secuencias biológicas y la construcción de modelos de sistemas biológicos a diferentes niveles de complejidad.

Mod.3	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA
	Mat.9 - BIOLOGIA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA

CE71 - Tener conocimientos de las relaciones entre ciencia, tecnología y empresa, así como elaborar informes y memorias destinados al sector empresarial.

Mod.1	Mat.7 - EMPRESA
Mod.2	Mat.3 - EMPRESA

5.3.9 Tabla de Competencias Transversales por Materia

CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

Mod.1	Mat.1 - QUÍMICA
	Mat.2 - BIOLOGÍA
	Mat.3 - MATEMATICAS
	Mat.4 - FISICA
	Mat.5 - IDIOMA MODERNO
	Mat.6 - INFORMÁTICA
Mod.2	Mat.1 - BIOLOGÍA
	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.7 - GENÉTICA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
	Mat.9 - FISIOLÓGIA
Mod.3	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.4 - FISIOLÓGIA
	Mat.5 - PRODUCCIÓN VEGETAL
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA
	Mat.9 - BIOLOGIA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA
	Mat.10 - INFORMATICA AVANZADA
Mod.5	Mat.1 - TRABAJO FIN DE GRADO

CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos

Mod.1	Mat.1 - QUÍMICA
	Mat.3 - MATEMATICAS

	Mat.4 - FISICA
	Mat.5 - IDIOMA MODERNO
	Mat.6 - INFORMÁTICA
	Mat.7 - EMPRESA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.3 - EMPRESA
	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL
	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.7 - GENÉTICA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
Mod.3	Mat.9 - FISIOLÓGIA
	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.4 - FISIOLÓGIA
	Mat.5 - PRODUCCIÓN VEGETAL
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA
	Mat.9 - BIOLOGIA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA
Mod.5	Mat.10 - INFORMATICA AVANZADA
	Mat.1 - TRABAJO FIN DE GRADO

CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.

Mod.1	Mat.1 - QUÍMICA
	Mat.3 - MATEMATICAS
	Mat.4 - FISICA
	Mat.5 - IDIOMA MODERNO
	Mat.6 - INFORMÁTICA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA

	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL
	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.7 - GENÉTICA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
	Mat.9 - FISIOLÓGÍA
Mod.3	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.4 - FISIOLÓGÍA
	Mat.5 - PRODUCCIÓN VEGETAL
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA
	Mat.9 - BIOLOGÍA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA
	Mat.10 - INFORMATICA AVANZADA

CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.

Mod.1	Mat.1 - QUÍMICA
	Mat.2 - BIOLOGÍA
	Mat.4 - FISICA
	Mat.7 - EMPRESA
Mod.2	Mat.1 - BIOLOGÍA
	Mat.3 - EMPRESA
	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL
	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.7 - GENÉTICA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
	Mat.9 - FISIOLÓGÍA

Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.4 - FISIOLÓGIA
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA
Mod.5	Mat.1 - TRABAJO FIN DE GRADO

CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

Mod.1	Mat.1 - QUÍMICA
	Mat.2 - BIOLOGÍA
	Mat.3 - MATEMATICAS
	Mat.4 - FISICA
	Mat.6 - INFORMÁTICA
	Mat.7 - EMPRESA
Mod.2	Mat.1 - BIOLOGÍA
	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.3 - EMPRESA
	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL
	Mat.7 - GENÉTICA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
	Mat.9 - FISIOLÓGIA
Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.4 - FISIOLÓGIA
	Mat.5 - PRODUCCIÓN VEGETAL
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA
Mod.5	Mat.1 - TRABAJO FIN DE GRADO

CG06 - Ser capaz de utilizar el método científico.

Mod.1	Mat.2 - BIOLOGÍA
	Mat.3 - MATEMATICAS
Mod.2	Mat.1 - BIOLOGÍA
	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.7 - GENÉTICA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
	Mat.9 - FISIOLÓGÍA
Mod.3	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.4 - FISIOLÓGÍA
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA
	Mat.9 - BIOLOGIA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA
	Mat.10 - INFORMATICA AVANZADA
Mod.5	Mat.1 - TRABAJO FIN DE GRADO

CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.

Mod.1	Mat.1 - QUÍMICA
	Mat.2 - BIOLOGÍA
	Mat.3 - MATEMATICAS
	Mat.4 - FISICA
Mod.2	Mat.1 - BIOLOGÍA
	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL

	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.7 - GENÉTICA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
	Mat.9 - FISIOLÓGIA
Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.4 - FISIOLÓGIA
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA
Mod.5	Mat.1 - TRABAJO FIN DE GRADO

CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.

Mod.1	Mat.1 - QUÍMICA
	Mat.2 - BIOLOGÍA
	Mat.4 - FÍSICA
	Mat.6 - INFORMÁTICA
Mod.2	Mat.1 - BIOLOGÍA
	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL
	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.7 - GENÉTICA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
Mod.3	Mat.9 - FISIOLÓGIA
	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.3 - GENÉTICA

	Mat.4 - FISIOLÓGIA
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA
Mod.5	Mat.1 - TRABAJO FIN DE GRADO

CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

Mod.1	Mat.1 - QUÍMICA
	Mat.2 - BIOLOGÍA
	Mat.3 - MATEMATICAS
	Mat.4 - FISICA
	Mat.6 - INFORMÁTICA
Mod.2	Mat.1 - BIOLOGÍA
	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL
	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.7 - GENÉTICA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
	Mat.9 - FISIOLÓGIA
Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.4 - FISIOLÓGIA
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA
	Mat.9 - BIOLOGIA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA
	Mat.10 - INFORMATICA AVANZADA

CG10 - Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación.

Mod.1	Mat.6 - INFORMÁTICA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL
	Mat.7 - GENÉTICA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
Mod.3	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

Mod.1	Mat.1 - QUÍMICA
	Mat.4 - FÍSICA
	Mat.6 - INFORMÁTICA
	Mat.7 - EMPRESA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.3 - EMPRESA
	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL
	Mat.7 - GENÉTICA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
	Mat.9 - FISIOLÓGIA
Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.4 - FISIOLÓGIA
	Mat.5 - PRODUCCIÓN VEGETAL
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA
	Mat.9 - BIOLOGÍA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA
	Mat.10 - INFORMATICA AVANZADA
Mod.5	Mat.1 - TRABAJO FIN DE GRADO

CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

Mod.1	Mat.1 - QUÍMICA
	Mat.2 - BIOLOGÍA
	Mat.3 - MATEMATICAS
	Mat.4 - FISICA
	Mat.6 - INFORMÁTICA
	Mat.7 - EMPRESA
Mod.2	Mat.1 - BIOLOGÍA
	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.3 - EMPRESA
	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL
	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.7 - GENÉTICA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
	Mat.9 - FISILOGÍA
Mod.3	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.4 - FISILOGÍA
	Mat.5 - PRODUCCIÓN VEGETAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA
	Mat.9 - BIOLOGÍA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA

	Mat.10 - INFORMÁTICA AVANZADA
Mod.5	Mat.1 - TRABAJO FIN DE GRADO

CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinares y multiculturales.

Mod.1	Mat.1 - QUÍMICA
	Mat.3 - MATEMÁTICAS
	Mat.4 - FÍSICA
	Mat.6 - INFORMÁTICA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.7 - GENÉTICA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
	Mat.9 - FISIOLÓGIA
Mod.3	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.4 - FISIOLÓGIA
	Mat.5 - PRODUCCIÓN VEGETAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.

Mod.1	Mat.6 - INFORMÁTICA
	Mat.7 - EMPRESA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.3 - EMPRESA
	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.7 - GENÉTICA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
	Mat.9 - FISIOLÓGIA

Mod.3	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.4 - FISIOLÓGÍA
	Mat.5 - PRODUCCIÓN VEGETAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.

Mod.1	Mat.3 - MATEMATICAS
	Mat.5 - IDIOMA MODERNO
	Mat.6 - INFORMÁTICA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL
	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.7 - GENÉTICA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
Mod.3	Mat.9 - FISIOLÓGÍA
	Mat.1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.4 - FISIOLÓGÍA
	Mat.5 - PRODUCCIÓN VEGETAL
	Mat.6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL
Mod.5	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA
	Mat.1 - TRABAJO FIN DE GRADO

CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.

Mod.1	Mat.3 - MATEMATICAS
	Mat.6 - INFORMÁTICA
	Mat.7 - EMPRESA
Mod.2	Mat.2 - INFORMÁTICA
	Mat.3 - EMPRESA
	Mat.6 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.7 - GENÉTICA
	Mat.8 - INMUNOLOGÍA
	Mat.9 - FISIOLÓGIA
Mod.3	Mat.2 - MICROBIOLOGÍA
	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.4 - FISIOLÓGIA
	Mat.5 - PRODUCCIÓN VEGETAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA
Mod.5	Mat.1 - TRABAJO FIN DE GRADO

CG17 - Compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente y la diversidad.

Mod.1	Mat.2 - BIOLOGÍA
	Mat.3 - MATEMATICAS
Mod.2	Mat.1 - BIOLOGÍA
	Mat.7 - GENÉTICA
Mod.3	Mat.3 - GENÉTICA
	Mat.5 - PRODUCCIÓN VEGETAL
	Mat.7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA
Mod.5	Mat.1 - TRABAJO FIN DE GRADO

5.4 Detalle del Plan de Estudios (Módulos - Materias)

5.4.1 MÓDULO 1 - I. MÓDULO BÁSICO

5.4.1.1 Materia 1 - QUÍMICA

Carácter:

BÁSICA

ECTS Materia:

12

Ramas:

Rama	Materia	Ects
Ingeniería y Arquitectura	Química	12

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	1	6
Semestral	2	6

- castellano

Resultados de aprendizaje

- Saber realizar ajustes estequiométricos de reacciones químicas y manejar con soltura herramientas básicas de la química como el concepto de mol y peso molecular.
- Saber preparar disoluciones ajustadas en volumen, concentración y con pH determinados.
- Formular cualquier compuesto inorgánico u orgánico de relevancia biológica e identificar sus grupos funcionales y su comportamiento cuando se encuentra puro y en disoluciones acuosas.
- Saber interpretar y utilizar un diagrama de fases, así como realizar cálculos básicos para describir transiciones de fase en sistemas puros y mezclas
- Saber predecir las propiedades químicas básicas y la reactividad de compuestos inorgánicos y orgánicos relevantes en biología a partir de la estructura atómica, molecular y la naturaleza de los enlaces.
- Saber calcular entalpías y balances de energía libre de reacciones químicas a partir de datos termodinámicos tabulados y a partir de ahí saber predecir la eficacia de un proceso químico.
- Saber calcular y utilizar con soltura constantes de equilibrio a partir de datos termodinámicos y predecir cómo afectará al equilibrio las condiciones de operación.
- Saber utilizar una constante de velocidad y predecir cómo afectará a la velocidad de una reacción química las condiciones de operación.
- Saber distinguir entre la eficacia de un proceso químico desde el punto de vista termodinámico y desde el punto de vista cinético.
- Saber predecir el comportamiento de una reacción de transferencia protónica y saber calcular el pH de disoluciones acuosas de compuestos inorgánicos y orgánicos relevantes en biología.
- Saber ajustar una reacción de transferencia electrónica y predecir su comportamiento.
- Saber proponer procedimientos básicos de síntesis de moléculas orgánicas.
- Saber proponer protocolos básicos de análisis cuantitativo de sustancias inorgánicas y orgánicas y de elucidación estructural de compuestos orgánicos.
- Aplicar los conceptos de estereoquímica y quiralidad a biomoléculas simples.
- Disponer de una base que permita comprender los fundamentos fisicoquímicos que gobiernan la estructura molecular de biomoléculas y de sus principales reacciones en condiciones fisiológicas o de interés en procesos biotecnológicos.

Contenidos

QUÍMICA: Estructura atómica. Átomos polielectrónicos. Enlace covalente. Resonancia y efectos de enlace en moléculas orgánicas. Estereoquímica. Tipos de enlace. Fuerzas intermoleculares. Termodinámica química.

AMPLIACIÓN DE QUÍMICA: Gases. Líquidos y cambios de fase. Disoluciones ideales y propiedades coligativas. Equilibrio químico. Equilibrio iónico. Procesos redox. Cinética química. Compuestos orgánicos. Introducción a las reacciones orgánicas.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE01	CE01 - Conocer las propiedades de la materia, los principios termodinámicos y sus aplicaciones prácticas así como las características comunes de los procesos físico-químicos.
2	CE02	CE02 - Conocer los principales grupos funcionales orgánicos, las reacciones de síntesis, los tipos de isomerías y las técnicas de separación.
3	CE06	CE06 - Saber llevar a cabo reacciones químicas de interés biotecnológico a escala de laboratorio e industrial.
4	CE08	CE08 - Asimilar los conocimientos básicos de la química inorgánica y sus aplicaciones en Biotecnología.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
4	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
5	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
6	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.

7	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
8	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
9	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
10	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
11	CG13	CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	90	55.9
2	Clase prácticas de laboratorio	45	27.9
3	Seminarios	13	8.1
4	Tutorías	13	8.1
5	Estudio y trabajo autónomo individual	120	0
6	Estudio y trabajo en grupo	30	0
7	Evaluación	12	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas	70.0	90.0

7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la ¿memoria de prácticas externas¿.	10.0	15.0
11	Resolución de casos: Supone el análisis y la resolución de una situación profesional con el fin de realizar una conceptualización de experiencias y buscar soluciones eficaces.	5.0	10.0

Asignatura 1 - QUIMICA

Carácter:			ECTS Asignatura:								
BÁSICA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table><tr><td>Tipo</td><td>Periodo</td><td>ECTS</td></tr><tr><td>Semestral</td><td>1</td><td>6</td></tr></table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	1	6	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	1	6									

Asignatura 2 - AMPLIACIÓN DE QUIMICA

Carácter:			ECTS Asignatura:								
BÁSICA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table><tr><td>Tipo</td><td>Periodo</td><td>ECTS</td></tr><tr><td>Semestral</td><td>2</td><td>6</td></tr></table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	2	6	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	2	6									

5.4.1.2 Materia 2 - BIOLOGÍA

Carácter:

BÁSICA

ECTS Materia:

6

Ramas:

Rama	Materia	Ects
Ciencias	Biología	6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	1	6	

Resultados de aprendizaje

- Conocer las relaciones entre los distintos niveles de organización de los seres vivos.
- Conocer la estructura y todos aquellos aspectos relacionados con la biología de los animales y de las plantas y su papel dentro de la cadena trófica.
- Conocer y relacionar la estructura y la función de los distintos tipos de células en su contexto fisiológico.

- Demostrar comprensión detallada de la función de cada uno de los orgánulos que forman parte de las células.
- Conocer el significado del ciclo celular y su regulación.
- Conocer y saber identificar los principales tipos de tejidos animales y vegetales.
- Conocer los diferentes protocolos aplicados al estudio celular.
- Saber utilizar un microscopio óptico para observar preparaciones.
- Adquirir la destreza necesaria en la preparación de muestras macroscópicas y preparaciones anatómicas microscópicas de animales y vegetales.
- Conocer los componentes celulares y saber identificarlos mediante microscopía.
- Saber relacionar los aspectos moleculares más relevantes de la estructura de las macromoléculas con sus propiedades biológicas.
- Comprender los fundamentos de la organización del material hereditario a nivel molecular, de su transmisión y expresión, tanto en organismos procarióticos y eucarióticos.
- Comprender los mecanismos de control en el flujo de información desde el ADN hasta las proteínas.
- Familiarizarse y reconocer los niveles de organización de los talófitos, briófitos, cormófitos, protozoos y metazoos utilizados en biotecnología.
- Reconocer directamente o de forma gráfica diferentes especies y ciclos biológicos de organismos utilizados en biotecnología.
- Expresar comprensión de los mecanismos evolutivos.
- Conocer las relaciones de los organismos entre ellos y con el medio.
- Conocer el origen, análisis y mantenimiento de la biodiversidad.
- Saber utilizar el método científico.

Contenidos

BIOLOGÍA: La estructura celular. Procariotas y eucariotas. Genética mendeliana. Evolución de los organismos. Biodiversidad. Caracteres generales del Reino Animal. La filogenia. Clasificación, taxonomía, sistemática. Morfología funcional de los animales. Diversidad y clasificación de los vegetales. Taxonomía. Principales filos vegetales. Morfología funcional de los vegetales.
BIOLOGÍA CELULAR Y TISULAR: La célula como unidad. Membranas . Citoesqueleto. Pared celular. Movimientos celulares. Señalización intercelular. Tráfico de vesículas. Tipos de orgánulos celulares. El núcleo. Ciclo celular. Mitosis y meiosis. Fecundación y desarrollo embrionario. Envejecimiento celular. Apoptosis. Histología animal y vegetal.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE13	CE13 - Conocer e identificar los distintos componentes celulares y describir los mecanismos moleculares y principales procesos en los que participan.
2	CE14	CE14 - Ser capaz de identificar los niveles de complejidad biológica: Desde las moléculas hasta los organismos más complejos.

3	CE15	CE15 - Conocer la sistemática biológica y las relaciones evolutivas entre los distintos troncos de seres vivos.
4	CE16	CE16 - Identificar y describir los diferentes tejidos animales y vegetales así como distinguir las distintas estructuras y órganos y la función de cada uno de ellos.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
3	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
4	CG06	CG06 - Ser capaz de utilizar el método científico.
5	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
6	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
7	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
8	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
9	CG17	CG17 - Compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente y la diversidad.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	89	69.5
2	Clase prácticas de laboratorio	21	16.4
3	Seminarios	13	10.2
4	Tutorías	5	3.9
5	Estudio y trabajo autónomo individual	148	0
6	Estudio y trabajo en grupo	35	0
7	Evaluación	11	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.

3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas	70.0	90.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.	5.0	15.0
2	Elaboración de trabajos académicos: Desarrollo de un trabajo escrito que puede abarcar desde trabajos breves y sencillos, hasta trabajos amplios y complejos e incluso proyectos y memorias propios de últimos cursos.	10.0	20.0

Asignatura 1 - BIOLOGIA

Carácter:			ECTS Asignatura:		
BÁSICA			6		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	1	6			

5.4.1.3 Materia 3 - MATEMATICAS

Carácter:

BÁSICA

ECTS Materia:

18

Ramas:

Rama	Materia	Ects
Ingeniería y Arquitectura	Matemáticas	18

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	1	6
Semestral	2	12

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Resultados de aprendizaje

- Saber utilizar correctamente los sistemas de unidades y valorar adecuadamente los resultados obtenidos en cualquier experimento a partir del análisis de sus errores.
- Comprensión de los fundamentos del análisis de errores.
- Resolución de problemas de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y métodos numéricos.
- Habilidades para transformar supuestos prácticos experimentales en problemas matemáticos resolubles.
- Representación gráfica de datos de mediciones experimentales con y sin herramientas informáticas.
- Manejo avanzado de las principales herramientas informáticas en problemas de álgebra lineal, cálculo y métodos numéricos.
- Exposición y defensa oral de los resultados de prácticas y proyectos.
- Habilidades técnicas para la producción y el análisis de datos cualitativos y cuantitativos.
- Conocimientos de las técnicas de muestreo y de trabajo de campo.
- Saber elegir las técnicas estadísticas pertinentes en cada momento y ponerlas en práctica mediante el uso de herramientas informáticas.
- Saber ajustar correctamente los datos de mediciones experimentales por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas.
- Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos.

Contenidos

MATEMÁTICAS I: Álgebra lineal. Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices. Operaciones. Inversión de matrices. Determinantes. Diagonalización de matrices. Geometría del plano y del espacio. Interpretación geométrica de sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales y aplicaciones lineales. Transformaciones lineales. Modelos matriciales.

MATEMÁTICAS II: Cálculo diferencial con una variable o diversas variables. Límites, continuidad y diferenciabilidad. Funciones implícitas. Cálculo integral. Integrales definidas e indefinidas. Teoremas fundamentales. Integración múltiple. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales de segundo orden. Modelos de resolución

ESTADÍSTICA: Combinatoria, Teoría de probabilidades. Estadística descriptiva. Variables aleatorias discretas y continuas. Distribuciones discretas y continuas. Teorema central del límite. Intervalos de confianza. Contraste de hipótesis. Métodos de comparación de muestras paramétricos y no paramétricos. Pruebas de bondad de ajuste. Modelos de regresión lineal. Correlación. Inferencia en los modelos de regresión. Regresión múltiple. Análisis de varianza y diseño de experimentos. Introducción al análisis multivariante. Métodos descriptivos: análisis de agrupamiento (cluster). Análisis de componentes principales. Métodos predictivos

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
4	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE03	CE03 - Conocer y aplicar los conocimientos sobre el algebra lineal, el cálculo diferencial e integral.
2	CE04	CE04 - Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos.
3	CE29	CE29 - Comprender y aplicar las principales técnicas de muestreo y utilizar las pruebas estadísticas elementales.
4	CE23	CE23 - Calcular y representar gráficamente los parámetros más relevantes de un experimento utilizando funciones matemáticas.
5	CE30	CE30 - Aplicar procedimientos matemáticos para la resolución de problemas en el ámbito de la biotecnología.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
4	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
5	CG06	CG06 - Ser capaz de utilizar el método científico.
6	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
7	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
8	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

9	CG13	CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinares y multiculturales.
10	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.
11	CG16	CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.
12	CG17	CG17 - Compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente y la diversidad.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	130	60.2
8	Clase de Problemas	60	27.8
3	Seminarios	13	6
4	Tutorías	13	6
5	Estudio y trabajo autónomo individual	216	0
6	Estudio y trabajo en grupo	40	0
7	Evaluación	12	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas)	70.0	100.0

7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.	10.0	20.0

Asignatura 1 - MATEMATICAS I

Carácter:	ECTS Asignatura:						
BÁSICA	6						
Despliegue temporal:	Lenguas en las que se imparte:						
<table> <tr> <th>Tipo</th><th>Periodo</th><th>ECTS</th></tr> <tr> <td>Semestral</td><td>1</td><td>6</td></tr> </table>	Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	1	6	castellano
Tipo	Periodo	ECTS					
Semestral	1	6					

Asignatura 2 - MATEMATICAS II

Carácter:	ECTS Asignatura:						
BÁSICA	6						
Despliegue temporal:	Lenguas en las que se imparte:						
<table> <tr> <th>Tipo</th><th>Periodo</th><th>ECTS</th></tr> <tr> <td>Semestral</td><td>2</td><td>6</td></tr> </table>	Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	2	6	castellano
Tipo	Periodo	ECTS					
Semestral	2	6					

Asignatura 3 - ESTADISTICA

Carácter:	ECTS Asignatura:						
BÁSICA	6						
Despliegue temporal:	Lenguas en las que se imparte:						
<table> <tr> <th>Tipo</th><th>Periodo</th><th>ECTS</th></tr> <tr> <td>Semestral</td><td>2</td><td>6</td></tr> </table>	Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	2	6	castellano
Tipo	Periodo	ECTS					
Semestral	2	6					

5.4.1.4 Materia 4 - FISICA

Carácter:

BÁSICA

ECTS Materia:

6

Ramas:

Rama	Materia	Ects
Ingeniería y Arquitectura	Física	6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	1	6	

Resultados de aprendizaje

- Tener una base adecuada de conocimientos en electricidad, magnetismo, óptica y radioactividad para poder ser usada en la comprensión del funcionamiento de las técnicas instrumentales y analíticas necesarias en Biotecnología y en diversos fenómenos biológicos.
 - Comprensión de los fundamentos del análisis de errores.
 - Saber ajustar correctamente los datos de mediciones experimentales por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas.
- Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos

Contenidos

FÍSICA : Dimensiones y unidades físicas. Cinemática y dinámica de la partícula. Energía y principio de conservación. Principios de mecánica. Introducción al electromagnetismo. Óptica. Principios de física nuclear. Introducción a la física cuántica.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE01	CE01 - Conocer las propiedades de la materia, los principios termodinámicos y sus aplicaciones prácticas así como las características comunes de los procesos físico-químicos.
2	CE22	CE22 - Identificar y comprender los procesos físicos relacionados con la Biotecnología y las aplicaciones relacionadas con la ingeniería y las técnicas analíticas así como evaluar sus ventajas e inconvenientes frente a técnicas alternativas.
3	CE31	CE31 - Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida de las magnitudes físicas más relevantes en Biotecnología.
4	CE41	CE41 - Aplicar los principios físicos para desarrollar modelos de procesos y diseño de productos biotecnológicos.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos

3	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
4	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
5	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
6	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
7	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
8	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
9	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
10	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
11	CG13	CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	43	58.9
2	Clase prácticas de laboratorio	11	15.1
8	Clase de Problemas	11	15.1
3	Seminarios	4	5.4
4	Tutorías	4	5.4
5	Estudio y trabajo autónomo individual	70.2	0
6	Estudio y trabajo en grupo	13.5	0
7	Evaluación	6	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis,

	contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas	80.0	95.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.	5.0	15.0

Asignatura 1 - FISICA

Carácter:			ECTS Asignatura:								
BÁSICA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table><tr><td>Tipo</td><td>Periodo</td><td>ECTS</td></tr><tr><td>Semestral</td><td>1</td><td>6</td></tr></table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	1	6	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	1	6									

5.4.1.5 Materia 5 - IDIOMA MODERNO

Carácter:

BÁSICA

ECTS Materia:

6

Ramas:

Rama	Materia	Ects
Artes y Humanidades	Idioma Moderno	6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	castellano
Semestral	3	6	

Resultados de aprendizaje

- Ser capaz de entender las ideas principales de textos complejos que traten de temas tanto concretos como abstractos, incluso si son de carácter técnico dentro de su campo de especialización.
- Poder relacionarse con hablantes nativos con un grado suficiente de fluidez y naturalidad de modo que la comunicación se realice sin esfuerzo por parte de ninguno de los interlocutores, especialmente en contextos académicos.
- Poder producir textos claros y detallados sobre temas diversos así como defender un punto de vista sobre temas generales indicando los pros y los contras de las distintas opciones.

Contenidos

INGLÉS PARA LA COMUNICACIÓN PROFESIONAL Y ACADÉMICA : Utilización del inglés en el ámbito profesional. Vocabulario profesional y científico-técnico del idioma inglés. Gramática inglesa. Comprensión e interpretación de textos científico-técnicos en inglés. Escritura de textos técnicos y científicos en inglés. El curriculum vitae en inglés. Expresión oral en inglés.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB2	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
2	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
3	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE45	CE45 - Capacidad de comprender y expresarse de forma oral y escrita en inglés a nivel profesional científico-técnico.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
4	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	27	32.1

2	Clase prácticas de laboratorio	54	64.3
4	Tutorías	3	3.4
5	Estudio y trabajo autónomo individual	54	0
6	Estudio y trabajo en grupo	18	0
7	Evaluación	5	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.
7	Aprendizaje a través del Aula Virtual (AV): Situación de enseñanza-aprendizaje en las que a través de las TIC como sistema de comunicación entre profesor-alumno, se desarrolla un plan de actividades formativas integradas dentro del currículum.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas)	70.0	90.0
1	Carpetas de aprendizaje y/o portafolios: Conjunto documental elaborado por un estudiante que muestra la tarea realizada durante el curso en una materia determinada.	5.0	10.0
9	Presentaciones orales y pósters: Exposición y/o defensa pública de trabajos individuales o en grupo para demostrar los resultados del trabajo realizado e interpretar sus propias experiencias.	10.0	20.0

Asignatura 1 - INGLÉS PARA LA COMUNICACIÓN PROFESIONAL Y ACADÉMICA

Carácter:			ECTS Asignatura:								
BÁSICA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table><tr><td>Tipo</td><td>Periodo</td><td>ECTS</td></tr><tr><td>Semestral</td><td>3</td><td>6</td></tr></table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	3	6	ingles		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	3	6									

5.4.1.6 Materia 6 - INFORMÁTICA

Carácter:

BÁSICA

ECTS Materia:

6

Ramas:

Rama	Materia	Ects
Ingeniería y Arquitectura	Informática	6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	1	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Resultados de aprendizaje

- Entender las bases de las ciencias de la computación e informática, saber manejarse en el entorno de los sistemas operativos Unix para el desarrollo de operaciones básicas y desarrollar programas sencillos de aplicación en biotecnología en un lenguaje de alto nivel.
 - Saber diseñar correctamente experimentos y ajustar los datos obtenidos por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas.
 - Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos.
 - Saber aplicar herramientas básicas del análisis numérico para la resolución de problemas biológicos, químicos, bioquímicos y biotecnológicos.
 - Conocer los principios de la adquisición de imágenes y de otras señales en el contexto biotecnológico y las causas de su degradación.
 - Conocer los fundamentos de los métodos de mejora y aprovechamiento de esas señales y saber aplicar los métodos elementales mediante herramientas informáticas.
 - Saber recuperar y aprovechar la información biotecnológica disponible relacionada con las secuencias biológicas, las estructuras de las biomoléculas, la genómica y la proteómica.
- Conocer los fundamentos de los principales métodos de tratamiento de secuencias biológicas y saber aplicarlos mediante herramientas informáticas.

Contenidos

FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN: Elementos de programación. Lenguajes, sintaxis, semántica y tipos de lenguajes. Estructura y tipos de datos. Algoritmos. Principios de ingeniería software. Orientación a objetos y servicios. Definición de requisitos, validación y pruebas. Desarrollo práctico.

BIOINFORMÁTICA: Introducción a la Biología Computacional. Manejo de archivos y bases de datos en Bioinformática. Manejo de programas de análisis de secuencias. Búsquedas por homología de secuencia y alineamiento múltiple. Manejo de bases de datos secundarias. Búsqueda de motivos en secuencias. Predicción de características 1D y 2D en proteínas. Manejo de programas de reconstrucción filogenética. Otros programas relevantes en bioinformática.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB2	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

2	CB1	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
3	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
4	CB3	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
5	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE04	CE04 - Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos.
2	CE05	CE05 - Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos bibliográficos y biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos y metabolómicos) y elaborar información a partir de datos experimentales.
3	CE23	CE23 - Calcular y representar gráficamente los parámetros más relevantes de un experimento utilizando funciones matemáticas.
4	CE24	CE24 - Conocer y comprender los fundamentos de la informática, los principios de la arquitectura de computadores y manejar los sistemas operativos más comunes.
5	CE25	CE25 - Conocer, comprender y utilizar herramientas informáticas para la resolución de problemas matemáticos y estadísticos.
6	CE26	CE26 - Desarrollar algoritmos para la resolución de problemas informáticos en Biotecnología.
7	CE27	CE27 - Conocer los elementos de programación básicos y elaborar programas informáticos en lenguajes de programación.
8	CE33	CE33 - Conocer y comprender las diferentes técnicas utilizadas en Genómica, Transcriptómica, Proteómica y Metabolómica, y la información que proporciona cada una de ellas.
9	CE32	CE32 - Utilizar aplicaciones informáticas que permitan predecir y visualizar estructuras de ácidos nucleicos, proteínas y macromoléculas.
10	CE59	CE59 - Conocer los elementos fundamentales de la comunicación y percepción pública de las innovaciones biotecnológicas y de los riesgos asociados a ellas.
11	CE60	CE60 - Adquirir la capacidad de buscar información de las principales bases de datos de patentes y conocer el procedimiento necesario para la solicitud de una patente de un producto biotecnológico.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
4	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
5	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
6	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
7	CG10	CG10 - Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación.
8	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
9	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
10	CG14	CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.
11	CG13	CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.
12	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.
13	CG16	CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	81	64.8
8	Clase de Problemas	10	8
2	Clase prácticas de laboratorio	16	12.8
3	Seminarios	10	8
4	Tutorías	8	6.4
5	Estudio y trabajo autónomo individual	124	0
6	Estudio y trabajo en grupo	32	0
7	Evaluación	13	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.

3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas	70.0	90.0
1	Carpetas de aprendizaje y/o portafolios: Conjunto documental elaborado por un estudiante que muestra la tarea realizada durante el curso en una materia determinada.	5.0	15.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.	10.0	20.0

Asignatura 1 - FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION

Carácter:			ECTS Asignatura:								
BÁSICA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table><tr><td>Tipo</td><td>Periodo</td><td>ECTS</td></tr><tr><td>Semestral</td><td>1</td><td>6</td></tr></table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	1	6	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	1	6									

5.4.1.7 Materia 7 - EMPRESA

Carácter:

BÁSICA

ECTS Materia:

6

Ramas:

Rama	Materia	Ects
Ingeniería y Arquitectura	Empresa	6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	3	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Resultados de aprendizaje

- Saber manejar el soporte legal de las actividades de innovación, explotación de recursos biológicos y emprendimiento en el ámbito de la Biotecnología.
- Estimular el emprendimiento empresarial relacionado con la Biotecnología, así como la elaboración de proyectos profesionales realistas, a partir del conocimiento de la legislación vigente y de las Administraciones Públicas competentes en la materia.
- Capacitar futuros profesionales al servicio de las Administraciones Públicas, en el ámbito de la Biotecnología.
- Capacidad para definir y aplicar los conceptos básicos de ética y deontología.
- Capacidad para el análisis, diagnóstico y toma de decisiones en situaciones profesionales en las que están implicadas cuestiones éticas.
- Capacidad de uso y familiaridad con el lenguaje de la Ética y la Deontología profesional aplicada al ámbito de la biotecnología
- Dominar el funcionamiento básico de programas informáticos útiles en gestión de proyectos.
- Estructurar la redacción de un proyecto
- Tiene nociones claras sobre la evaluación de proyectos desde el punto de vista económico, medioambiental o de seguridad e higiene en el trabajo.
- Tener claros los fundamentos de economía, con especial atención a las características de las empresas biotecnológicas.
- Tener conocimientos básicos relacionados con la dirección de la empresa y de los distintos subsistemas empresariales, en particular el productivo y el comercial, presentando distintos métodos y técnicas de apoyo a la gestión
- Saber elegir entre distintas alternativas y conocer como se realiza un plan de empresa.
- Conocer aspectos de matemáticas financieras, criterios económicos de elección, etc.

Contenidos

ECONOMÍA Y GESTIÓN DE EMPRESAS: Economía e Industria. Flujo monetario. Matemáticas financieras. Capital. Costes e ingresos por ventas. Conceptos básicos: la empresa, naturaleza y organización. La gestión de la Empresa. La Actividad Productiva. La Actividad Comercial de la Empresa. Alianzas Empresariales.

ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA : El Derecho de la Biotecnología: Fuentes. El contenido de dicho sector del ordenamiento jurídico: referencia al derecho de la propiedad industrial, en particular, las patentes. Régimen de las aplicaciones biotecnológicas, en particular, los organismos transgénicos. Implicaciones sociales y éticas de la investigación en Biotecnología.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB2	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

2	CB3	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

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE58	CE58 - Saber aplicar los criterios de evaluación de riesgos y beneficios biotecnológicos.
2	CE59	CE59 - Conocer los elementos fundamentales de la comunicación y percepción pública de las innovaciones biotecnológicas y de los riesgos asociados a ellas.
3	CE60	CE60 - Adquirir la capacidad de buscar información de las principales bases de datos de patentes y conocer el procedimiento necesario para la solicitud de una patente de un producto biotecnológico.
4	CE61	CE61 - Saber aplicar los principios éticos y legales de las actividades biotecnológicas, incluyendo los relacionados con la protección de la propiedad intelectual e industrial.
5	CE62	CE62 - Tener una visión integrada del proceso de I+D+I desde el descubrimiento de nuevos conocimientos básicos hasta el desarrollo de aplicaciones concretas de dicho conocimiento y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos.
6	CE64	CE64 - Tener conocimiento del régimen jurídico español y europeo en materia de Biotecnología y el procedimiento administrativo necesario para la autorización de Organismos Modificados Genéticamente (OMG).
7	CE66	CE66 - Conocer las prioridades, el diseño, la gestión y la evaluación de los diferentes tipos de proyectos de investigación y desarrollo en el campo de la Biotecnología.
8	CE67	CE67 - Conocer los distintos tipos de empresas biotecnológicas, su gestión y su importancia económica así como los diferentes métodos y técnicas de apoyo existentes.
9	CE71	CE71 - Tener conocimientos de las relaciones entre ciencia, tecnología y empresa, así como elaborar informes y memorias destinados al sector empresarial.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
2	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
3	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
4	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
5	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
6	CG14	CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.
7	CG16	CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	67	67.7
8	Clase de Problemas	16	16.1
3	Seminarios	11	11.1
4	Tutorías	5	5.1
5	Estudio y trabajo autónomo individual	130	0
6	Estudio y trabajo en grupo	30	0
7	Evaluación	10	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas	70.0	90.0
8	Observación/ejecución de tareas y prácticas: Estrategia basada en la recogida sistemática de datos en el propio contexto de aprendizaje: ejecución de tareas, prácticas. Puede ser en base a cuestionarios y escalas de valoración, registro de incidentes, listas de verificación y/o rúbricas que definan los niveles de dominio de la competencia, con sus respectivos indicadores (dimensiones o componentes de la competencia) y los descriptores de la ejecución (conductas observables).	10.0	20.0

9	Presentaciones orales y pósters: Exposición y/o defensa pública de trabajos individuales o en grupo para demostrar los resultados del trabajo realizado e interpretar sus propias experiencias.	5.0	15.0

Asignatura 1 - ECONOMIA Y GESTIÓN DE EMPRESAS

Carácter:			ECTS Asignatura:								
BÁSICA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table><tr><td>Tipo</td><td>Periodo</td><td>ECTS</td></tr><tr><td>Semestral</td><td>3</td><td>6</td></tr></table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	3	6	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	3	6									

5.4.2 MÓDULO 2 - MÓDULO FUNDAMENTAL

5.4.2.1 Materia 1 - BIOLOGÍA

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	castellano
Semestral	2	6	

Resultados de aprendizaje

- Conocer las relaciones entre los distintos niveles de organización de los seres vivos.
- Conocer la estructura y todos aquellos aspectos relacionados con la biología de los animales y de las plantas y su papel dentro de la cadena trófica.
- Conocer y relacionar la estructura y la función de los distintos tipos de células en su contexto fisiológico.
- Demostrar comprensión detallada de la función de cada uno de los orgánulos que forman parte de las células.
- Conocer el significado del ciclo celular y su regulación.
- Conocer y saber identificar los principales tipos de tejidos animales y vegetales.
- Conocer los diferentes protocolos aplicados al estudio celular.
- Saber utilizar un microscopio óptico para observar preparaciones.
- Adquirir la destreza necesaria en la preparación de muestras macroscópicas y preparaciones anatómicas microscópicas de animales y vegetales.
- Conocer los componentes celulares y saber identificarlos mediante microscopía.
- Saber relacionar los aspectos moleculares más relevantes de la estructura de las macromoléculas con sus propiedades biológicas.
- Comprender los fundamentos de la organización del material hereditario a nivel molecular, de su transmisión y expresión, tanto en organismos procarióticos y eucarióticos.
- Comprender los mecanismos de control en el flujo de información desde el ADN hasta las proteínas.
- Familiarizarse y reconocer los niveles de organización de los talófitos, briófitos, cormófitos, protozoos y metazoos utilizados en biotecnología.
- Reconocer directamente o de forma gráfica diferentes especies y ciclos biológicos de organismos utilizados en biotecnología.
- Expresar comprensión de los mecanismos evolutivos.
- Conocer las relaciones de los organismos entre ellos y con el medio.
- Conocer el origen, análisis y mantenimiento de la biodiversidad.
- Saber utilizar el método científico.

Contenidos

BIOLOGÍA: La estructura celular. Procariotas y eucariotas. Genética mendeliana. Evolución de los organismos. Biodiversidad. Caracteres generales del Reino Animal. La filogenia. Clasificación, taxonomía, sistemática. Morfología funcional de los animales. Diversidad y clasificación de los vegetales. Taxonomía. Principales filos vegetales. Morfología funcional de los vegetales.
BIOLOGÍA CELULAR Y TISULAR: La célula como unidad. Membranas . Citoesqueleto. Pared celular. Movimientos celulares. Señalización intercelular. Tráfico de vesículas. Tipos de orgánulos celulares. El núcleo. Ciclo celular. Mitosis y meiosis. Fecundación y desarrollo embrionario. Envejecimiento celular. Apoptosis. Histología animal y vegetal.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
2	CB1	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

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE13	CE13 - Conocer e identificar los distintos componentes celulares y describir los mecanismos moleculares y principales procesos en los que participan.
2	CE14	CE14 - Ser capaz de identificar los niveles de complejidad biológica: Desde las moléculas hasta los organismos más complejos.
3	CE15	CE15 - Conocer la sistemática biológica y las relaciones evolutivas entre los distintos troncos de seres vivos.
4	CE16	CE16 - Identificar y describir los diferentes tejidos animales y vegetales así como distinguir las distintas estructuras y órganos y la función de cada uno de ellos.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
3	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
4	CG06	CG06 - Ser capaz de utilizar el método científico.
5	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
6	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.

7	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
8	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
9	CG17	CG17 - Compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente y la diversidad.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	89	69.5
2	Clase prácticas de laboratorio	21	16.4
3	Seminarios	13	10.1
4	Tutorías	5	3.9
5	Estudio y trabajo autónomo individual	148	0
6	Estudio y trabajo en grupo	35	0
7	Evaluación	11	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas)	70.0	90.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede	5.0	15.0

	tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.		
2	Elaboración de trabajos académicos: Desarrollo de un trabajo escrito que puede abarcar desde trabajos breves y sencillos, hasta trabajos amplios y complejos e incluso proyectos y memorias propios de últimos cursos.	10.0	20.0

Asignatura 1 - BIOLOGIA CELULAR Y TISULAR

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OBLIGATORIA			6		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	2	6			

5.4.2.2 Materia 2 - INFORMÁTICA

Carácter:			
OBLIGATORIA			
ECTS Materia:			
5			
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	5	5	

Resultados de aprendizaje

- Entender las bases de las ciencias de la computación e informática, saber manejarse en el entorno de los sistemas operativos Unix para el desarrollo de operaciones básicas y desarrollar programas sencillos de aplicación en biotecnología en un lenguaje de alto nivel.
 - Saber diseñar correctamente experimentos y ajustar los datos obtenidos por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas.
 - Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos.
 - Saber aplicar herramientas básicas del análisis numérico para la resolución de problemas biológicos, químicos, bioquímicos y biotecnológicos.
 - Conocer los principios de la adquisición de imágenes y de otras señales en el contexto biotecnológico y las causas de su degradación.
 - Conocer los fundamentos de los métodos de mejora y aprovechamiento de esas señales y saber aplicar los métodos elementales mediante herramientas informáticas.
 - Saber recuperar y aprovechar la información biotecnológica disponible relacionada con las secuencias biológicas, las estructuras de las biomoléculas, la genómica y la proteómica.
- Conocer los fundamentos de los principales métodos de tratamiento de secuencias biológicas y saber aplicarlos mediante herramientas informáticas.

Contenidos

FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN: Elementos de programación. Lenguajes, sintaxis, semántica y tipos de lenguajes. Estructura y tipos de datos. Algoritmos. Principios de ingeniería software. Orientación a objetos y servicios. Definición de requisitos, validación y pruebas. Desarrollo práctico.

BIOINFORMÁTICA: Introducción a la Biología Computacional. Manejo de archivos y bases de datos en Bioinformática. Manejo de programas de análisis de secuencias. Búsquedas por homología de secuencia y alineamiento múltiple. Manejo de bases de datos secundarias. Búsqueda de motivos en secuencias. Predicción de características 1D y 2D en proteínas. Manejo de programas de reconstrucción filogenética. Otros programas relevantes en bioinformática.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB3	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
4	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
5	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE04	CE04 - Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos.
2	CE05	CE05 - Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos bibliográficos y biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos y metabolómicos) y elaborar información a partir de datos experimentales.
3	CE23	CE23 - Calcular y representar gráficamente los parámetros más relevantes de un experimento utilizando funciones matemáticas.
4	CE24	CE24 - Conocer y comprender los fundamentos de la informática, los principios de la arquitectura de computadores y manejar los sistemas operativos más comunes.
5	CE25	CE25 - Conocer, comprender y utilizar herramientas informáticas para la resolución de problemas matemáticos y estadísticos.
6	CE26	CE26 - Desarrollar algoritmos para la resolución de problemas informáticos en Biotecnología.
7	CE27	CE27 - Conocer los elementos de programación básicos y elaborar programas informáticos en lenguajes de programación.
8	CE32	CE32 - Utilizar aplicaciones informáticas que permitan predecir y visualizar estructuras de ácidos nucleicos, proteínas y macromoléculas.
9	CE33	CE33 - Conocer y comprender las diferentes técnicas utilizadas en Genómica, Transcriptómica, Proteómica y Metabolómica, y la información que proporciona cada una de ellas.
10	CE59	CE59 - Conocer los elementos fundamentales de la comunicación y percepción pública de las innovaciones biotecnológicas y de los riesgos asociados a ellas.

11	CE60	CE60 - Adquirir la capacidad de buscar información de las principales bases de datos de patentes y conocer el procedimiento necesario para la solicitud de una patente de un producto biotecnológico.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
4	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
5	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
6	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
7	CG10	CG10 - Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación.
8	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
9	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
10	CG13	CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.
11	CG14	CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.
12	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.
13	CG16	CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	81	64.8
2	Clase prácticas de laboratorio	16	12.8
8	Clase de Problemas	10	8
3	Seminarios	10	8
4	Tutorías	8	6.4
5	Estudio y trabajo autónomo individual	124	0
6	Estudio y trabajo en grupo	32	0
7	Evaluación	13	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas)	70.0	90.0
1	Carpetas de aprendizaje y/o portafolios: Conjunto documental elaborado por un estudiante que muestra la tarea realizada durante el curso en una materia determinada.	5.0	15.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.	10.0	20.0

Asignatura 1 - BIOINFORMÁTICA

Carácter:			ECTS Asignatura:	
OBLIGATORIA			5	
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:	
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano	
Semestral	5	5		

5.4.2.3 Materia 3 - EMPRESA

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Materia:

4

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	8	4

- castellano

Resultados de aprendizaje

- Saber manejar el soporte legal de las actividades de innovación, explotación de recursos biológicos y emprendimiento en el ámbito de la Biotecnología.
 - Estimular el emprendimiento empresarial relacionado con la Biotecnología, así como la elaboración de proyectos profesionales realistas, a partir del conocimiento de la legislación vigente y de las Administraciones Públicas competentes en la materia.
 - Capacitar futuros profesionales al servicio de las Administraciones Públicas, en el ámbito de la Biotecnología.
 - Capacidad para definir y aplicar los conceptos básicos de ética y deontología.
 - Capacidad para el análisis, diagnóstico y toma de decisiones en situaciones profesionales en las que están implicadas cuestiones éticas.
 - Capacidad de uso y familiaridad con el lenguaje de la Ética y la Deontología profesional aplicada al ámbito de la biotecnología
 - Dominar el funcionamiento básico de programas informáticos útiles en gestión de proyectos.
 - Estructurar la redacción de un proyecto
 - Tiene nociones claras sobre la evaluación de proyectos desde el punto de vista económico, medioambiental o de seguridad e higiene en el trabajo.
 - Tener claros los fundamentos de economía, con especial atención a las características de las empresas biotecnológicas.
 - Tener conocimientos básicos relacionados con la dirección de la empresa y de los distintos subsistemas empresariales, en particular el productivo y el comercial, presentando distintos métodos y técnicas de apoyo a la gestión
 - Saber elegir entre distintas alternativas y conocer como se realiza un plan de empresa.
- Conocer aspectos de matemáticas financieras, criterios económicos de elección, etc.

Contenidos

ECONOMÍA Y GESTIÓN DE EMPRESAS: Economía e Industria. Flujo monetario. Matemáticas financieras. Capital. Costes e ingresos por ventas. Conceptos básicos: la empresa, naturaleza y organización. La gestión de la Empresa. La Actividad Productiva. La Actividad Comercial de la Empresa. Alianzas Empresariales.

ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA : El Derecho de la Biotecnología: Fuentes. El contenido de dicho sector del ordenamiento jurídico: referencia al derecho de la propiedad industrial, en particular, las patentes. Régimen de las aplicaciones biotecnológicas, en particular, los organismos transgénicos. Implicaciones sociales y éticas de la investigación en Biotecnología.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB2	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

2	CB3	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

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE58	CE58 - Saber aplicar los criterios de evaluación de riesgos y beneficios biotecnológicos.
2	CE59	CE59 - Conocer los elementos fundamentales de la comunicación y percepción pública de las innovaciones biotecnológicas y de los riesgos asociados a ellas.
3	CE60	CE60 - Adquirir la capacidad de buscar información de las principales bases de datos de patentes y conocer el procedimiento necesario para la solicitud de una patente de un producto biotecnológico.
4	CE61	CE61 - Saber aplicar los principios éticos y legales de las actividades biotecnológicas, incluyendo los relacionados con la protección de la propiedad intelectual e industrial.
5	CE62	CE62 - Tener una visión integrada del proceso de I+D+I desde el descubrimiento de nuevos conocimientos básicos hasta el desarrollo de aplicaciones concretas de dicho conocimiento y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos.
6	CE64	CE64 - Tener conocimiento del régimen jurídico español y europeo en materia de Biotecnología y el procedimiento administrativo necesario para la autorización de Organismos Modificados Genéticamente (OMG).
7	CE66	CE66 - Conocer las prioridades, el diseño, la gestión y la evaluación de los diferentes tipos de proyectos de investigación y desarrollo en el campo de la Biotecnología.
8	CE67	CE67 - Conocer los distintos tipos de empresas biotecnológicas, su gestión y su importancia económica así como los diferentes métodos y técnicas de apoyo existentes.
9	CE71	CE71 - Tener conocimientos de las relaciones entre ciencia, tecnología y empresa, así como elaborar informes y memorias destinados al sector empresarial.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
2	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
3	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
4	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
5	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
6	CG14	CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.
7	CG16	CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	67	67.7
8	Clase de Problemas	16	16.1
3	Seminarios	11	11.1
4	Tutorías	5	5.1
5	Estudio y trabajo autónomo individual	130	0
6	Estudio y trabajo en grupo	30	0
7	Evaluación	10	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas	70.0	90.0
8	Observación/ejecución de tareas y prácticas: Estrategia basada en la recogida sistemática de datos en el propio contexto de aprendizaje: ejecución de tareas, prácticas. Puede ser en base a cuestionarios y escalas de valoración, registro de incidentes, listas de verificación y/o rúbricas que definan los niveles de dominio de la competencia, con sus respectivos indicadores (dimensiones o componentes de la competencia) y los descriptores de la ejecución (conductas observables).	10.0	20.0

9	Presentaciones orales y pósters: Exposición y/o defensa pública de trabajos individuales o en grupo para demostrar los resultados del trabajo realizado e interpretar sus propias experiencias.	5.0	15.0

Asignatura 1 - ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA

Carácter:			ECTS Asignatura:								
OBLIGATORIA			4								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table><tr><td>Tipo</td><td>Periodo</td><td>ECTS</td></tr><tr><td>Semestral</td><td>8</td><td>4</td></tr></table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	8	4	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	8	4									

5.4.2.4 Materia 4 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Materia:

12

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	2	6
Semestral	3	6

- castellano

Resultados de aprendizaje

- Conocer las características estructurales y funcionales de macromoléculas
 - Conocer las bases estructurales y termodinámicas de la bioenergética celular y del transporte a través de membranas
 - Conocer las bases estructurales de las interacciones moleculares (proteína-proteína, proteína-ácidos nucleicos, proteína-ligando).
 - Conocer software adecuado por el análisis de la estructura y función de Macromoléculas
 - Conocer la diversidad de actividades metabólicas presentes en los microorganismos, su importancia medioambiental y sus aplicaciones biotecnológicas
 - Conocer de forma global las conexiones entre los distintos componentes de la red metabólica, su regulación y algunos ejemplos de su manipulación dirigida para la mejora de procesos de interés
 - Conocer los fundamentos de las respuestas de los microorganismos a condiciones de estrés y algunas de las adaptaciones de los organismos a ambientes extremos, junto con ejemplos de aplicaciones biotecnológicas
 - Conocer las distintas estrategias de regulación génica de los organismos eucariotas.
 - Conocer las proteínas que intervienen en la expresión génica y en su regulación
 - Comprender la necesidad de la regulación de la expresión en las células eucariotas
 - Conocer los protocolos habituales y las distintas enzimas que se utilizan como herramientas en la ingeniería genética y saber seleccionar cuando es apropiado su uso.
 - Conocer las técnicas de purificación de los ácidos nucleicos
 - Conocer los principales vectores de uso en ingeniería genética y sus aplicaciones.
 - Conocer los distintos métodos para la obtención de transgénicos.
 - Conocer los mecanismos de procesamiento de proteínas.
- Conocer los distintos sistemas de expresión y purificación de proteínas.

Contenidos

BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL: Bases de la Bioquímica. Estructura y función de macromoléculas. Replicación del material genético. El flujo de la información genética.

BIOQUÍMICA II: El metabolismo de las macromoléculas y sus regulación. Organización del genoma y la expresión génica. Introducción al DNA recombinante

INGENIERÍA GENÉTICA: Características, fundamentos y técnicas para el estudio y modificación de la información génica. Bases de la transferencia de genes a plantas

ESTRUCTURA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS: Características, propiedades y análisis de la estructura de las proteínas. Dinámica molecular. Estructura y función: ingeniería de proteínas in silico e in vivo. Sistemas de expresión heteróloga y scale-up. Sistemas de purificación y análisis high-throughput.

BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS: Organización genómica y expresión. Bases moleculares de los distintos procesos fisiológicos de las plantas y su respuesta a estrés biótico y abiótico

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE05	CE05 - Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos bibliográficos y biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos y metabolómicos) y elaborar información a partir de datos experimentales.
2	CE07	CE07 - Cultivar células animales, vegetales y microorganismos.
3	CE31	CE31 - Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida de las magnitudes físicas más relevantes en Biotecnología.
4	CE32	CE32 - Utilizar aplicaciones informáticas que permitan predecir y visualizar estructuras de ácidos nucleicos, proteínas y macromoléculas.
5	CE33	CE33 - Conocer y comprender las diferentes técnicas utilizadas en Genómica, Transcriptómica, Proteómica y Metabolómica, y la información que proporciona cada una de ellas.
6	CE34	CE34 - Conocer la estructura de las distintas macromoléculas biológicas y distinguir su función y procedimiento para su separación.
7	CE35	CE35 - Describir, conocer y comprender las distintas vías metabólicas y sus mecanismos de control.
8	CE36	CE36 - Conocer y entender los factores que actúan sobre la cinética enzimática.

9	CE38	CE38 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información genética en microorganismos, animales y plantas y diseñar y ejecutar estrategias para la obtención de organismos modificados genéticamente.
10	CE49	CE49 - Tener la capacidad para utilizar las técnicas que permiten la identificación y manipulación de los microorganismos para la mejora de procesos biotecnológicos.
11	CE51	CE51 - Asimilar los conocimientos básicos necesarios para diseñar modificaciones y optimizar rutas metabólicas con interés biotecnológico.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
2	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
3	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
4	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
5	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
6	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
7	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
8	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	256	45.9
8	Clase de Problemas	81	14.5
2	Clase prácticas de laboratorio	108	19.3
4	Tutorías	81	14.5
3	Seminarios	32	5.7
5	Estudio y trabajo autónomo individual	143	0
6	Estudio y trabajo en grupo	40	0
7	Evaluación	40	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada,

	siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
5	Aprendizaje orientado a proyectos (AOP): Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
8	Contrato de aprendizaje (CA): Es una modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de la organización de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas)	70.0	90.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.	10.0	20.0
9	Presentaciones orales y pósters: Exposición y/o defensa pública de trabajos individuales o en grupo para demostrar los resultados del trabajo realizado e interpretar sus propias experiencias.	5.0	10.0
2	Elaboración de trabajos académicos: Desarrollo de un trabajo escrito que puede abarcar desde trabajos breves y sencillos, hasta trabajos amplios y complejos e incluso proyectos y memorias propios de últimos cursos.	10.0	20.0

Asignatura 1 - BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL

Carácter:	ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA	6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	2	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 2 - BIOQUÍMICA II

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Asignatura:

6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	3	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

5.4.2.5 Materia 5 - TÉCNICAS Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Materia:

12

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	3	6
Semestral	4	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Resultados de aprendizaje

- Elección de la técnica más adecuada a la hora de separar y purificar biomoléculas.
- Aplicación de las técnicas básicas en un laboratorio de biotecnología a la resolución de problemas.
- Obtención de resultados numéricos en los procesos de cuantificación y purificación de biomoléculas.
- Interpretación de los resultados experimentales.
- Elaboración y defensa de informes.

Contenidos

ANÁLISIS INSTRUMENTAL: Radiación electromagnética y su interacción con la materia. Espectroscopia atómica. Espectroscopia molecular. Espectroscopia de absorción ultravioleta y visible. Espectroscopia de luminiscencia molecular. Espectroscopia de resonancia magnética nuclear. Espectrometría de masas. Difracción de rayos X, difracción de electrones y neutrones. Microscopia óptica y electrónica. Técnicas electroquímicas.

TÉCNICAS AVANZADAS EN BIOTECNOLOGÍA : Electroforesis. Electroenfoque. Técnicas bidimensionales. Técnicas radioquímicas. Técnicas de fluorescencia. Cromatografía. Centrifugación y ultracentrifugación. Cuantificación y análisis de calidad de muestras biológicas. Manejo de isótopos. Técnicas de amplificación. Técnicas de secuenciación. Microarrays. Chips. Técnicas histoquímicas e inmunohistoquímicas

Observaciones

Competencias Generales

Número:

Código:

Competencia:

1

CB1

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
2	CB2	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
3	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE04	CE04 - Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos.
2	CE06	CE06 - Saber llevar a cabo reacciones químicas de interés biotecnológico a escala de laboratorio e industrial.
3	CE08	CE08 - Asimilar los conocimientos básicos de la química inorgánica y sus aplicaciones en Biotecnología.
4	CE09	CE09 - Comprender los principios básicos del análisis instrumental así como el funcionamiento de la instrumentación analítica básica.
5	CE22	CE22 - Identificar y comprender los procesos físicos relacionados con la Biotecnología y las aplicaciones relacionadas con la ingeniería y las técnicas analíticas así como evaluar sus ventajas e inconvenientes frente a técnicas alternativas.
6	CE23	CE23 - Calcular y representar gráficamente los parámetros más relevantes de un experimento utilizando funciones matemáticas.
7	CE31	CE31 - Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida de las magnitudes físicas más relevantes en Biotecnología.
8	CE33	CE33 - Conocer y comprender las diferentes técnicas utilizadas en Genómica, Transcriptómica, Proteómica y Metabolómica, y la información que proporciona cada una de ellas.
9	CE34	CE34 - Conocer la estructura de las distintas macromoléculas biológicas y distinguir su función y procedimiento para su separación.
10	CE36	CE36 - Conocer y entender los factores que actúan sobre la cinética enzimática.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
2	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
3	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
4	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
5	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.

6	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
7	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
8	CG10	CG10 - Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación.
9	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
10	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
11	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	108	38.2
2	Clase prácticas de laboratorio	121	42.8
8	Clase de Problemas	27	9.5
4	Tutorías	27	9.5
5	Estudio y trabajo autónomo individual	55	0
6	Estudio y trabajo en grupo	15	0
7	Evaluación	12	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas	70.0	90.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.	15.0	30.0
8	Observación/ejecución de tareas y prácticas: Estrategia basada en la recogida sistemática de datos en el propio contexto de aprendizaje: ejecución de tareas, prácticas. Puede ser en base a cuestionarios y escalas de valoración, registro de incidentes, listas de verificación y/o rúbricas que definan los niveles de dominio de la competencia, con sus respectivos indicadores (dimensiones o componentes de la competencia) y los descriptores de la ejecución (conductas observables).	8.0	14.0
9	Presentaciones orales y pósters: Exposición y/o defensa pública de trabajos individuales o en grupo para demostrar los resultados del trabajo realizado e interpretar sus propias experiencias.	5.0	10.0

Asignatura 1 - ANÁLISIS INSTRUMENTAL

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			6
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	3	6	

Asignatura 2 - TÉCNICAS AVANZADAS EN BIOTECNOLOGÍA

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			6
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	4	6	

5.4.2.6 Materia 6 - MICROBIOLOGÍA

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Materia:

10

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	3	6
Semestral	6	4

- castellano

Resultados de aprendizaje

- Distinguir las características de la célula bacteriana, componentes estructurales y sus funciones.
- Conocer medios y condiciones de cultivo para diferentes microorganismos, obtener cultivos microbianos puros a partir de mezclas no homogéneas, cuantificar el crecimiento microbiano y realizar e interpretar observaciones al microscopio óptico.
- Distinguir los principales grupos de microorganismos, y sus relaciones positivas y negativas con el resto de seres vivos y con el medio ambiente.
- Conocer la fisiología bacteriana y distinguir los diferentes grupos metabólicos y su potencial biotecnológico.
- Distinguir los elementos estructurales y la composición de los virus, viroides y priones.
- Comprender la necesidad de los virus de ser patógenos intracelulares, y describir las fases de la invasión celular y replicación de las partículas virales.
- Conocer las técnicas básicas de que se dispone para el estudio de los virus.
- Conocer las características morfológicas, estructurales y de composición de los viriones de las familias más importantes de virus.
- Relacionar el modelo de replicación viral y células diana de cada una de ellas con la patogenia de la enfermedad y las posibilidades diagnósticas, terapéuticas y de profilaxis.
- Conocer la capacidad de variar y evolucionar de las poblaciones de virus y los métodos para su análisis.
- Entender las implicaciones de la variabilidad de las poblaciones de virus en el diagnóstico y control de las enfermedades que producen.
- Conocer las enfermedades más importantes producidas por virus.
- Conocer las aplicaciones de la Virología en la Biotecnología.
- Comprender y valorar la importancia de la Microbiología del suelo en agricultura.
- Distinguir las interacciones beneficiosas planta-microorganismo.
- Conocer los usos de microorganismos para incrementar la producción agrícola, biocontrol y biofertilizantes.
- Conocer la utilización de microorganismos en biorremediación
- Saber utilizar las estrategias de mejoras biotecnológicas de los microorganismos del suelo y asociados a plantas.

Contenidos

MICROBIOLOGÍA: Concepto y contenido de la Microbiología. Estructura y función de la célula procariota. Técnicas básicas microbiológicas: cultivo y observación. Crecimiento microbiano. Genética bacteriana. Conceptos básicos de metabolismo microbiano: fermentación, respiración. Diversidad microbiana: grupos fisiológicos y estilos de vida microbiana.

VIROLOGÍA: Definición y principales características de los virus, viroides y satélites y priones. Nomenclatura y clasificación. Composición y estructura de las partículas virales. Organización genómica. Ciclos de infección de los virus. Invasión de los tejidos del huésped, Transmisión e Inducción de la enfermedad. Variabilidad y evolución de los virus. Detección y diagnóstico. Medidas de control. Mecanismo de defensa contra virus. Aplicaciones de la virología en biotecnología.

MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA: Papel de los microorganismos en la fertilidad de los suelos: ciclos biogeoquímicos de los elementos. Rizosfera y filosfera como hábitats microbianos. Simbiosis Rhizobium-leguminosa. Otras asociaciones fijadoras de nitrógeno. Micorrizas. Otros microorganismos con actividad promotora del crecimiento vegetal (PGPRs): biofertilizantes y agentes de biocontrol. Empleo de microorganismos rizosféricos en descontaminación. Estrategias de mejora biotecnológica de microorganismos asociados con plantas.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB3	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
4	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
5	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE11	CE11 - Comprender y utilizar los conocimientos de la biotecnología en la agricultura y la ganadería.
2	CE20	CE20 - Conocer la diversidad de los virus bacterianos, de animales y plantas así como sus interacciones con el huésped.
3	CE48	CE48 - Conocer la importancia de los microorganismos en el desarrollo de aplicaciones biotecnológicas relacionadas con la tecnología de alimentos, biocatálisis, biotecnología ambiental, biomedicina y biotecnología agroforestal.
4	CE49	CE49 - Tener la capacidad para utilizar las técnicas que permiten la identificación y manipulación de los microorganismos para la mejora de procesos biotecnológicos.
5	CE50	CE50 - Conocer la diversidad estructural de los microorganismos, las relaciones entre las estructuras microbianas y sus funciones, y sus aplicaciones biotecnológicas.
6	CE55	CE55 - Asimilar las aplicaciones de los microorganismos en biorremediación, biorrecuperación y control de plagas.
7	CE63	CE63 - Conocer los parámetros en el control y cuantificación del crecimiento de virus y bacterias y sus aplicaciones.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.

4	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
5	CG06	CG06 - Ser capaz de utilizar el método científico.
6	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
7	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
8	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
9	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
10	CG13	CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.
11	CG14	CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.
12	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.
13	CG16	CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	94	61.8
2	Clase prácticas de laboratorio	32	21
3	Seminarios	13	8.5
4	Tutorías	13	8.5
5	Estudio y trabajo autónomo individual	143	0
6	Estudio y trabajo en grupo	40	0
7	Evaluación	12	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis,

	contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas)	70.0	90.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.	10.0	20.0
10	Proyectos: Situaciones en las que el alumno debe explorar y trabajar un problema práctico aplicando e integrando conocimientos multidisciplinares.	5.0	10.0

Asignatura 1 - MICROBIOLOGÍA

Carácter:			ECTS Asignatura:								
OBLIGATORIA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table><tr><td>Tipo</td><td>Periodo</td><td>ECTS</td></tr><tr><td>Semestral</td><td>3</td><td>6</td></tr></table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	3	6	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	3	6									

Asignatura 2 - VIROLOGÍA

Carácter:			ECTS Asignatura:								
OBLIGATORIA			4								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table><tr><td>Tipo</td><td>Periodo</td><td>ECTS</td></tr><tr><td>Semestral</td><td>6</td><td>4</td></tr></table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	6	4	• castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	6	4									

5.4.2.7 Materia 7 - GENÉTICA

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Materia:

12

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	3	6
Semestral	4	6

- castellano

Resultados de aprendizaje

- Conocer la naturaleza y organización del material hereditario.
 - Conocer las bases de la transmisión del material hereditario.
 - Conocer el análisis genético formal y su utilización en diferentes tipos de organismos Diseñar experimentos de análisis genético para determinar la base genética de caracteres de tipo cualitativo.
 - Predecir la segregación fenotípica de caracteres cualitativos en descendencias controladas
 - Conocer y utilizar metodologías moleculares aplicadas a estudios de la herencia y la manipulación de la información genética.
 - Profundizar en el conocimiento de la de la información genética desde el punto de vista molecular.
 - Conocer los mecanismos de control transcripcional y post-transcripcional de la expresión génica.
 - Predecir cambios de las frecuencias génicas en poblaciones de especies de reproducción sexual.
 - Conocer la importancia de la variabilidad genética, su estima, su manipulación y utilidad tanto desde el punto de vista aplicado como en estudios de biodiversidad en las poblaciones y sus consecuencias.
 - Conocer el origen filogenético y domesticación de diferentes cultivos.
 - Conocer el estado actual de la mejora genética de diferentes cultivos.
 - Diseñar planes de mejora genética de diferentes cultivos.
- Describir el control y certificación de semilla de diferentes cultivos.

Contenidos

GENÉTICA: Base molecular de la herencia. Organización del material hereditario. Mendelismo. Teoría cromosómica de la herencia. Construcción de mapas genéticos. La variación genética. Estructura genética de las poblaciones. Especiación y evolución.

GENÉTICA MOLECULAR Y REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA: El gen y la expresión génica. Sistemas de control. Regulación en procariontes. Regulación en eucariontes. Regulación post-transduccional. La cromatina y la expresión génica. Regulación genética de la diferenciación celular y el desarrollo.

MEJORA GENÉTICA VEGETAL: Bases genéticas de la Mejora. Caracterización de la variabilidad genética. Mapeo y detección de QTLs. Métodos básicos de mejora. Selección asistida por marcadores. Genómica aplicada a la mejora de plantas. Mejora de la calidad. Mejora de estreses bióticos y abióticos. Recursos fitogenéticos.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB3	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

4	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
5	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE15	CE15 - Conocer la sistemática biológica y las relaciones evolutivas entre los distintos troncos de seres vivos.
2	CE17	CE17 - Saber, comprender y aplicar los métodos y técnicas empleadas en el análisis genético formal.
3	CE31	CE31 - Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida de las magnitudes físicas más relevantes en Biotecnología.
4	CE37	CE37 - Diseñar estrategias genéticas para resolver un problema biológico.
5	CE38	CE38 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información genética en microorganismos, animales y plantas y diseñar y ejecutar estrategias para la obtención de organismos modificados genéticamente.
6	CE39	CE39 - Inferir la existencia de rutas, y patrones de herencia a partir de las alteraciones de la expresión génica de mutantes.
7	CE40	CE40 - Diseñar poblaciones y descendencias para determinar la herencia de caracteres y desarrollar mapas genéticos saturados.
8	CE42	CE42 - Identificar materiales y procesos susceptibles de mejora genética y desarrollar métodos de selección artificial.
9	CE43	CE43 - Conocer, identificar y aplicar técnicas moleculares encaminadas al desarrollo de programas de selección asistida por marcadores.
10	CE44	CE44 - Diseñar estrategias de genotipado y selección de genes candidatos mediante tecnología biómica para su utilización en programas de mejora genética.
11	CE56	CE56 - Saber utilizar la biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.
12	CE64	CE64 - Tener conocimiento del régimen jurídico español y europeo en materia de Biotecnología y el procedimiento administrativo necesario para la autorización de Organismos Modificados Genéticamente (OMG).

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
4	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
5	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

6	CG06	CG06 - Ser capaz de utilizar el método científico.
7	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
8	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
9	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
10	CG10	CG10 - Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación.
11	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
12	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
13	CG13	CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.
14	CG14	CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.
15	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.
16	CG16	CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.
17	CG17	CG17 - Compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente y la diversidad.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	135	65.2
8	Clase de Problemas	27	13
2	Clase prácticas de laboratorio	25	12.1
3	Seminarios	12	5.8
4	Tutorías	8	3.9
5	Estudio y trabajo autónomo individual	210	0
6	Estudio y trabajo en grupo	54	0
7	Evaluación	16	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.

2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas)	70.0	90.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.	10.0	20.0
9	Presentaciones orales y pósters: Exposición y/o defensa pública de trabajos individuales o en grupo para demostrar los resultados del trabajo realizado e interpretar sus propias experiencias.	5.0	15.0
11	Resolución de casos: Supone el análisis y la resolución de una situación profesional con el fin de realizar una conceptualización de experiencias y buscar soluciones eficaces.	10.0	20.0
1	Carpetas de aprendizaje y/o portafolios: Conjunto documental elaborado por un estudiante que muestra la tarea realizada durante el curso en una materia determinada.	5.0	10.0

Asignatura 1 - GENÉTICA

Carácter:	ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA	6

Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	3	6	

Asignatura 2 - GENÉTICA MOLECULAR Y REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA

Carácter:			ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA			6
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	4	6	

5.4.2.8 Materia 8 - INMUNOLOGÍA

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Materia:

4

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	6	4	

Resultados de aprendizaje

- Conocer las bases de la reacción inmune, con especial atención a la inmunidad humoral.
- Saber diseñar un protocolo de inmunización.
- Conocer los conceptos fundamentales de la inmunidad celular, de la autoinmunidad y de las reacciones de hipersensibilidad, a un nivel elemental.
- Conocer las características de los principales tipos de epítopos antigénicos y los fundamentos de su estudio e identificación.
- Conocer las principales formas de obtener y purificar anticuerpos monoclonales y policlonales, a pequeña y a gran escala.
- Conocer las bases para el diseño y obtención de anticuerpos con fines específicos, como los anticuerpos quiméricos y otros.
- Conocer las principales formas de utilizar anticuerpos para la detección y cuantificación de biomoléculas y saber interpretar los resultados de inmunoensayos.
- Conocer las bases para el diseño y la producción de vacunas a pequeña y gran escala.

Contenidos

INMUNOLOGÍA: Bases funcionales del sistema inmunitario. Antígenos, anticuerpos y técnicas diagnósticas. Maduración, activación y regulación de los linfocitos. Respuesta inmune a las enfermedades infecciosas. Patología del sistema inmune; Inmunología e industria. El impacto de la tecnología del DNA recombinante en Inmunología y Medicina.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB3	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
4	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
5	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE12	CE12 - Comprender y aplicar los conocimientos de la biotecnología en áreas relacionadas con el medio ambiente y en especies de interés forestal.
2	CE13	CE13 - Conocer e identificar los distintos componentes celulares y describir los mecanismos moleculares y principales procesos en los que participan.
3	CE21	CE21 - Conocer y comprender los distintos tipos de respuesta inmune, los tipos celulares implicados, los factores que desencadenan la respuesta y la importancia de la biotecnología en el desarrollo de vacunas y anticuerpos.
4	CE22	CE22 - Identificar y comprender los procesos físicos relacionados con la Biotecnología y las aplicaciones relacionadas con la ingeniería y las técnicas analíticas así como evaluar sus ventajas e inconvenientes frente a técnicas alternativas.
5	CE28	CE28 - Saber diseñar una investigación prospectiva de mercado para un producto biotecnológico.
6	CE34	CE34 - Conocer la estructura de las distintas macromoléculas biológicas y distinguir su función y procedimiento para su separación.
7	CE46	CE46 - Conocer las aplicaciones de los cultivos celulares y los sistemas de productos biotecnológicos basados en los cultivos celulares.
8	CE66	CE66 - Conocer las prioridades, el diseño, la gestión y la evaluación de los diferentes tipos de proyectos de investigación y desarrollo en el campo de la Biotecnología.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
4	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
5	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
6	CG06	CG06 - Ser capaz de utilizar el método científico.
7	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
8	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
9	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
10	CG10	CG10 - Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación.
11	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
12	CG13	CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.
13	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
14	CG14	CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.
15	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.
16	CG16	CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	29	66
2	Clase prácticas de laboratorio	6	13.6
8	Clase de Problemas	3	6.8
3	Seminarios	3	6.8
4	Tutorías	3	6.8
5	Estudio y trabajo autónomo individual	46	0
6	Estudio y trabajo en grupo	11	0
7	Evaluación	6	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas)	70.0	90.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la ¿memoria de prácticas externas¿.	5.0	10.0
9	Presentaciones orales y pósters: Exposición y/o defensa pública de trabajos individuales o en grupo para demostrar los resultados del trabajo realizado e interpretar sus propias experiencias.	5.0	15.0

Asignatura 1 - INMUNOLOGÍA

Carácter:			ECTS Asignatura:								
OBLIGATORIA			4								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table><tr><td>Tipo</td><td>Periodo</td><td>ECTS</td></tr><tr><td>Semestral</td><td>6</td><td>4</td></tr></table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	6	4	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	6	4									

5.4.2.9 Materia 9 - FISIOLÓGÍA

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	4	6

- castellano

Resultados de aprendizaje

- Conocer el funcionamiento de los diferentes sistemas y aparatos que componen los organismos animales, así como su regulación.
- Conocer el funcionamiento de los diferentes sistemas que componen los organismos vegetales, así como su regulación
- Tener una visión integrada de la capacidad de los organismos para adaptarse a los cambios del medio interno o externo.
- Conocer los rangos de valores normales de los principales parámetros funcionales y ser capaz de utilizar las principales técnicas de medición de la función de los mismos.
- Aplicar el conocimiento de la fisiología de los organismos para explicar las causas de enfermedad

Contenidos

FISIOLOGÍA DE SISTEMAS: Medio interno: Regulación y homeostasis. Sistema cardiocirculatorio. Sistema respiratorio. Sistema renal. Sistema digestivo. Sistema nervioso. Fisiología sensorial. Sistema motor. Sistema reproductor. Sistema inmunológico. Regulación endocrina.
FISIOLOGÍA VEGETAL: La célula vegetal. Relaciones hídricas. Transpiración. La fotosíntesis: reacciones luminosas y fijación de carbono. Respiración. Metabolismo lipídico. Translocación floemática. Asimilación de nutrientes minerales. Pared celular: estructura y biogénesis. Crecimiento y desarrollo. Los fitocromos y el control luminoso del desarrollo. Las hormonas vegetales. Auxinas. Giberelinas. Citoquininas. Etileno. Acido abscísico. Otras hormonas vegetales. Transporte del agua y de los nutrientes: xilema y floema. El fotoperiodo y la temperatura como señales en el desarrollo. El control de la floración. Fisiología de la polinización. Fructificación. Desarrollo y germinación de las semillas.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB3	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

4	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
5	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE16	CE16 - Identificar y describir los diferentes tejidos animales y vegetales así como distinguir las distintas estructuras y órganos y la función de cada uno de ellos.
2	CE18	CE18 - Conocer y comprender los mecanismos y la regulación en la fisiología de los diferentes sistemas en animales, así como la relación entre la estructura y la función.
3	CE35	CE35 - Describir, conocer y comprender las distintas vías metabólicas y sus mecanismos de control.
4	CG65	CG65 - Ser capaz de integrar y explicar los conceptos adquiridos durante el estudio de la fisiología, en particular, las interacciones entre los diferentes sistemas y los mecanismos de regulación.
5	CE19	CE19 - Adquirir los conocimientos necesarios para comprender los principios básicos de la fisiología animal y vegetal.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
4	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
5	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
6	CG06	CG06 - Ser capaz de utilizar el método científico.
7	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
8	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
9	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
10	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
11	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
12	CG13	CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.

13	CG14	CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.
14	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.
15	CG16	CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	67	63.8
8	Clase de Problemas	11	10.5
2	Clase prácticas de laboratorio	11	10.5
3	Seminarios	11	10.5
4	Tutorías	5	4.8
5	Estudio y trabajo autónomo individual	121	0
6	Estudio y trabajo en grupo	32	0
7	Evaluación	11	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas)	70.0	90.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.	10.0	20.0
2	Elaboración de trabajos académicos: Desarrollo de un trabajo escrito que puede abarcar desde trabajos breves y sencillos, hasta trabajos amplios y complejos e incluso proyectos y memorias propios de últimos cursos.	10.0	20.0

Asignatura 1 - FISIOLÓGIA DE SISTEMAS

Carácter:			ECTS Asignatura:								
OBLIGATORIA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table><tr><td>Tipo</td><td>Periodo</td><td>ECTS</td></tr><tr><td>Semestral</td><td>4</td><td>6</td></tr></table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	4	6	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	4	6									

5.4.3 MÓDULO 3 - MÓDULO AVANZADO

5.4.3.1 Materia 1 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Materia:

17

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	5	12
Semestral	7	5

- castellano

Resultados de aprendizaje

- Conocer las características estructurales y funcionales de macromoléculas
- Conocer las bases estructurales y termodinámicas de la bioenergética celular y del transporte a través de membranas
- Conocer las bases estructurales de las interacciones moleculares (proteína-proteína, proteína-ácidos nucleicos, proteína-ligando).
- Conocer software adecuado por el análisis de la estructura y función de Macromoléculas
- Conocer la diversidad de actividades metabólicas presentes en los microorganismos, su importancia medioambiental y sus aplicaciones biotecnológicas
- Conocer de forma global las conexiones entre los distintos componentes de la red metabólica, su regulación y algunos ejemplos de su manipulación dirigida para la mejora de procesos de interés

- Conocer los fundamentos de las respuestas de los microorganismos a condiciones de estrés y algunas de las adaptaciones de los organismos a ambientes extremos, junto con ejemplos de aplicaciones biotecnológicas
 - Conocer las distintas estrategias de regulación génica de los organismos eucariotas.
 - Conocer las proteínas que intervienen en la expresión génica y en su regulación
 - Comprender la necesidad de la regulación de la expresión en las células eucariotas
 - Conocer los protocolos habituales y las distintas enzimas que se utilizan como herramientas en la ingeniería genética y saber seleccionar cuando es apropiado su uso.
 - Conocer las técnicas de purificación de los ácidos nucleicos
 - Conocer los principales vectores de uso en ingeniería genética y sus aplicaciones.
 - Conocer los distintos métodos para la obtención de transgénicos.
 - Conocer los mecanismos de procesamiento de proteínas.
- Conocer los distintos sistemas de expresión y purificación de proteínas.

Contenidos

BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL: Bases de la Bioquímica. Estructura y función de macromoléculas. Replicación del material genético. El flujo de la información genética.

BIOQUÍMICA II: El metabolismo de las macromoléculas y sus regulación. Organización del genoma y la expresión génica. Introducción al DNA recombinante

INGENIERÍA GENÉTICA: Características, fundamentos y técnicas para el estudio y modificación de la información génica. Bases de la transferencia de genes a plantas

ESTRUCTURA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS: Características, propiedades y análisis de la estructura de las proteínas. Dinámica molecular. Estructura y función: ingeniería de proteínas in silico e in vivo. Sistemas de expresión heteróloga y scale-up. Sistemas de purificación y análisis high-throughput.

BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS: Organización genómica y expresión. Bases moleculares de los distintos procesos fisiológicos de las plantas y su respuesta a estrés biótico y abiótico

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE05	CE05 - Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos bibliográficos y biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos y metabolómicos) y elaborar información a partir de datos experimentales.
2	CE07	CE07 - Cultivar células animales, vegetales y microorganismos.
3	CE31	CE31 - Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida de las magnitudes físicas más relevantes en Biotecnología.
4	CE32	CE32 - Utilizar aplicaciones informáticas que permitan predecir y visualizar estructuras de ácidos nucleicos, proteínas y macromoléculas.
5	CE33	CE33 - Conocer y comprender las diferentes técnicas utilizadas en Genómica, Transcriptómica, Proteómica y Metabolómica, y la información que proporciona cada una de ellas.
6	CE34	CE34 - Conocer la estructura de las distintas macromoléculas biológicas y distinguir su función y procedimiento para su separación.
7	CE35	CE35 - Describir, conocer y comprender las distintas vías metabólicas y sus mecanismos de control.
8	CE36	CE36 - Conocer y entender los factores que actúan sobre la cinética enzimática.
9	CE38	CE38 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información genética en microorganismos, animales y plantas y diseñar y ejecutar estrategias para la obtención de organismos modificados genéticamente.
10	CE49	CE49 - Tener la capacidad para utilizar las técnicas que permiten la identificación y manipulación de los microorganismos para la mejora de procesos biotecnológicos.
11	CE51	CE51 - Asimilar los conocimientos básicos necesarios para diseñar modificaciones y optimizar rutas metabólicas con interés biotecnológico.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
2	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
3	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
4	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
5	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
6	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
7	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
8	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	256	45.9
2	Clase prácticas de laboratorio	108	19.3
8	Clase de Problemas	81	14.5
3	Seminarios	32	5.7
4	Tutorías	81	14.5
5	Estudio y trabajo autónomo individual	143	0
6	Estudio y trabajo en grupo	40	0
7	Evaluación	40	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
5	Aprendizaje orientado a proyectos (AOP): Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas	70.0	90.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.	10.0	20.0
9	Presentaciones orales y pósters: Exposición y/o defensa pública de trabajos individuales o en grupo para demostrar los resultados del trabajo realizado e interpretar sus propias experiencias.	5.0	10.0
2	Elaboración de trabajos académicos: Desarrollo de un trabajo escrito que puede abarcar desde trabajos breves y sencillos, hasta trabajos amplios y complejos e incluso proyectos y memorias propios de últimos cursos.	10.0	20.0

Asignatura 1 - INGENIERÍA GENÉTICA

Carácter:			ECTS Asignatura:								
OBLIGATORIA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table><tr><td>Tipo</td><td>Periodo</td><td>ECTS</td></tr><tr><td>Semestral</td><td>5</td><td>6</td></tr></table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	5	6	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	5	6									

Asignatura 2 - BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS

Carácter:			ECTS Asignatura:								
OBLIGATORIA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table><tr><td>Tipo</td><td>Periodo</td><td>ECTS</td></tr><tr><td>Semestral</td><td>5</td><td>6</td></tr></table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	5	6	• castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	5	6									

Asignatura 3 - ESTRUCTURA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS

Carácter:			ECTS Asignatura:								
OBLIGATORIA			5								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table><tr><td>Tipo</td><td>Periodo</td><td>ECTS</td></tr><tr><td>Semestral</td><td>7</td><td>5</td></tr></table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	7	5	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	7	5									

5.4.3.2 Materia 2 - MICROBIOLOGÍA

Carácter:

OPTATIVA

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	7	3

- castellano

Menciones:

Resultados de aprendizaje

- Distinguir las características de la célula bacteriana, componentes estructurales y sus funciones.
- Conocer medios y condiciones de cultivo para diferentes microorganismos, obtener cultivos microbianos puros a partir de mezclas no homogéneas, cuantificar el crecimiento microbiano y realizar e interpretar observaciones al microscopio óptico.
- Distinguir los principales grupos de microorganismos, y sus relaciones positivas y negativas con el resto de seres vivos y con el medio ambiente.
- Conocer la fisiología bacteriana y distinguir los diferentes grupos metabólicos y su potencial biotecnológico.
- Distinguir los elementos estructurales y la composición de los virus, viroides y priones.
- Comprender la necesidad de los virus de ser patógenos intracelulares, y describir las fases de la invasión celular y replicación de las partículas virales.
- Conocer las técnicas básicas de que se dispone para el estudio de los virus.
- Conocer las características morfológicas, estructurales y de composición de los viriones de las familias más importantes de virus.
- Relacionar el modelo de replicación viral y células diana de cada una de ellas con la patogenia de la enfermedad y las posibilidades diagnósticas, terapéuticas y de profilaxis.
- Conocer la capacidad de variar y evolucionar de las poblaciones de virus y los métodos para su análisis.
- Entender las implicaciones de la variabilidad de las poblaciones de virus en el diagnóstico y control de las enfermedades que producen.
- Conocer las enfermedades más importantes producidas por virus.
- Conocer las aplicaciones de la Virología en la Biotecnología.
- Comprender y valorar la importancia de la Microbiología del suelo en agricultura.
- Distinguir las interacciones beneficiosas planta-microorganismo.
- Conocer los usos de microorganismos para incrementar la producción agrícola, biocontrol y biofertilizantes.
- Conocer la utilización de microorganismos en biorremediación
- Saber utilizar las estrategias de mejoras biotecnológicas de los microorganismos del suelo y asociados a plantas.

Contenidos

MICROBIOLOGÍA: Concepto y contenido de la Microbiología. Estructura y función de la célula procariota. Técnicas básicas microbiológicas: cultivo y observación. Crecimiento microbiano. Genética bacteriana. Conceptos básicos de metabolismo microbiano: fermentación, respiración. Diversidad microbiana: grupos fisiológicos y estilos de vida microbiana.

VIROLOGÍA: Definición y principales características de los virus, viroides y satélites y priones. Nomenclatura y clasificación. Composición y estructura de las partículas virales. Organización genómica. Ciclos de infección de los virus. Invasión de los tejidos del huésped, Transmisión e Inducción de la enfermedad. Variabilidad y evolución de los virus. Detección y diagnóstico. Medidas de control. Mecanismo de defensa contra virus. Aplicaciones de la virología en biotecnología.

MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA: Papel de los microorganismos en la fertilidad de los suelos: ciclos biogeoquímicos de los elementos. Rizosfera y filosfera como hábitats microbianos. Simbiosis Rhizobium-leguminosa. Otras asociaciones fijadoras de nitrógeno. Micorrizas. Otros microorganismos con actividad promotora del crecimiento vegetal (PGPRs): biofertilizantes y agentes de biocontrol. Empleo de microorganismos rizados en descontaminación. Estrategias de mejora biotecnológica de microorganismos asociados con plantas.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB3	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
4	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
5	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE11	CE11 - Comprender y utilizar los conocimientos de la biotecnología en la agricultura y la ganadería.
2	CE20	CE20 - Conocer la diversidad de los virus bacterianos, de animales y plantas así como sus interacciones con el huésped.
3	CE48	CE48 - Conocer la importancia de los microorganismos en el desarrollo de aplicaciones biotecnológicas relacionadas con la tecnología de alimentos, biocatálisis, biotecnología ambiental, biomedicina y biotecnología agroforestal.
4	CE49	CE49 - Tener la capacidad para utilizar las técnicas que permiten la identificación y manipulación de los microorganismos para la mejora de procesos biotecnológicos.
5	CE50	CE50 - Conocer la diversidad estructural de los microorganismos, las relaciones entre las estructuras microbianas y sus funciones, y sus aplicaciones biotecnológicas.
6	CE55	CE55 - Asimilar las aplicaciones de los microorganismos en biorremediación, biorrecuperación y control de plagas.
7	CE63	CE63 - Conocer los parámetros en el control y cuantificación del crecimiento de virus y bacterias y sus aplicaciones.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
4	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
5	CG06	CG06 - Ser capaz de utilizar el método científico.
6	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
7	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
8	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
9	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
10	CG13	CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.
11	CG14	CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.
12	CG16	CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.
13	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	94	61.8
2	Clase prácticas de laboratorio	32	21
3	Seminarios	13	8.5
4	Tutorías	13	8.5
5	Estudio y trabajo autónomo individual	143	0
6	Estudio y trabajo en grupo	40	0
7	Evaluación	12	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada,

	siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas)	70.0	90.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.	10.0	20.0
10	Proyectos: Situaciones en las que el alumno debe explorar y trabajar un problema práctico aplicando e integrando conocimientos multidisciplinarios.	5.0	10.0

Asignatura 1 - MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OPTATIVA			3		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	7	3			
Menciones:					

5.4.3.3 Materia 3 - GENÉTICA

Carácter:

OPTATIVA

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	7	6

- castellano

Menciones:

Resultados de aprendizaje

- Conocer la naturaleza y organización del material hereditario.
 - Conocer las bases de la transmisión del material hereditario.
 - Conocer el análisis genético formal y su utilización en diferentes tipos de organismos Diseñar experimentos de análisis genético para determinar la base genética de caracteres de tipo cualitativo.
 - Predecir la segregación fenotípica de caracteres cualitativos en descendencias controladas
 - Conocer y utilizar metodologías moleculares aplicadas a estudios de la herencia y la manipulación de la información genética.
 - Profundizar en el conocimiento de la de la información genética desde el punto de vista molecular.
 - Conocer los mecanismos de control transcripcional y post-transcripcional de la expresión génica.
 - Predecir cambios de las frecuencias génicas en poblaciones de especies de reproducción sexual.
 - Conocer la importancia de la variabilidad genética, su estima, su manipulación y utilidad tanto desde el punto de vista aplicado como en estudios de biodiversidad en las poblaciones y sus consecuencias.
 - Conocer el origen filogenético y domesticación de diferentes cultivos.
 - Conocer el estado actual de la mejora genética de diferentes cultivos.
 - Diseñar planes de mejora genética de diferentes cultivos.
- Describir el control y certificación de semilla de diferentes cultivos.

Contenidos

GENÉTICA: Base molecular de la herencia. Organización del material hereditario. Mendelismo. Teoría cromosómica de la herencia. Construcción de mapas genéticos. La variación genética. Estructura genética de las poblaciones. Especiación y evolución.

GENÉTICA MOLECULAR Y REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA: El gen y la expresión génica. Sistemas de control. Regulación en procariontes. Regulación en eucariontes. Regulación post-transduccional. La cromatina y la expresión génica. Regulación genética de la diferenciación celular y el desarrollo.

MEJORA GENÉTICA VEGETAL: Bases genéticas de la Mejora. Caracterización de la variabilidad genética. Mapeo y detección de QTLs. Métodos básicos de mejora. Selección asistida por marcadores. Genómica aplicada a la mejora de plantas. Mejora de la calidad. Mejora de estreses bióticos y abióticos. Recursos fitogenéticos.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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

2	CB2	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
3	CB3	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
4	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
5	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE15	CE15 - Conocer la sistemática biológica y las relaciones evolutivas entre los distintos troncos de seres vivos.
2	CE17	CE17 - Saber, comprender y aplicar los métodos y técnicas empleadas en el análisis genético formal.
3	CE31	CE31 - Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida de las magnitudes físicas más relevantes en Biotecnología.
4	CE37	CE37 - Diseñar estrategias genéticas para resolver un problema biológico.
5	CE38	CE38 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información genética en microorganismos, animales y plantas y diseñar y ejecutar estrategias para la obtención de organismos modificados genéticamente.
6	CE39	CE39 - Inferir la existencia de rutas, y patrones de herencia a partir de las alteraciones de la expresión génica de mutantes.
7	CE40	CE40 - Diseñar poblaciones y descendencias para determinar la herencia de caracteres y desarrollar mapas genéticos saturados.
8	CE42	CE42 - Identificar materiales y procesos susceptibles de mejora genética y desarrollar métodos de selección artificial.
9	CE43	CE43 - Conocer, identificar y aplicar técnicas moleculares encaminadas al desarrollo de programas de selección asistida por marcadores.
10	CE44	CE44 - Diseñar estrategias de genotipado y selección de genes candidatos mediante tecnología biómica para su utilización en programas de mejora genética.
11	CE56	CE56 - Saber utilizar la biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.
12	CE64	CE64 - Tener conocimiento del régimen jurídico español y europeo en materia de Biotecnología y el procedimiento administrativo necesario para la autorización de Organismos Modificados Genéticamente (OMG).

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos

3	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
4	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
5	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
6	CG06	CG06 - Ser capaz de utilizar el método científico.
7	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
8	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
9	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
10	CG10	CG10 - Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación.
11	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
12	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
13	CG13	CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.
14	CG14	CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.
15	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.
16	CG16	CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.
17	CG17	CG17 - Compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente y la diversidad.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	135	65.2
8	Clase de Problemas	27	13
2	Clase prácticas de laboratorio	25	12.1
3	Seminarios	12	5.8
4	Tutorías	8	3.9
5	Estudio y trabajo autónomo individual	210	0
6	Estudio y trabajo en grupo	54	0
7	Evaluación	16	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas	70.0	90.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.	10.0	20.0
9	Presentaciones orales y pósters: Exposición y/o defensa pública de trabajos individuales o en grupo para demostrar los resultados del trabajo realizado e interpretar sus propias experiencias.	5.0	15.0
11	Resolución de casos: Supone el análisis y la resolución de una situación profesional con el fin de realizar una conceptualización de experiencias y buscar soluciones eficaces.	10.0	20.0

Asignatura 1 - MEJORA GENÉTICA VEGETAL

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OPTATIVA			6		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	castellano		
Semestral	7	6			
Menciones:					

5.4.3.4 Materia 4 - FISIOLÓGÍA

Carácter:			ECTS Materia:		
OPTATIVA			4		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	castellano		
Semestral	5	4			
Menciones:					

Resultados de aprendizaje

- Conocer el funcionamiento de los diferentes sistemas y aparatos que componen los organismos animales, así como su regulación.
- Conocer el funcionamiento de los diferentes sistemas que componen los organismos vegetales, así como su regulación
- Tener una visión integrada de la capacidad de los organismos para adaptarse a los cambios del medio interno o externo.
- Conocer los rangos de valores normales de los principales parámetros funcionales y ser capaz de utilizar las principales técnicas de medición de la función de los mismos.
- Aplicar el conocimiento de la fisiología de los organismos para explicar las causas de enfermedad

Contenidos

FISIOLOGÍA DE SISTEMAS: Medio interno: Regulación y homeostasis. Sistema cardiocirculatorio. Sistema respiratorio. Sistema renal. Sistema digestivo. Sistema nervioso. Fisiología sensorial. Sistema motor. Sistema reproductor. Sistema inmunológico. Regulación endocrina.

FISIOLOGÍA VEGETAL: La célula vegetal. Relaciones hídricas. Transpiración. La fotosíntesis: reacciones luminosas y fijación de carbono. Respiración. Metabolismo lipídico. Translocación floemática. Asimilación de nutrientes minerales. Pared celular: estructura y biogénesis. Crecimiento y desarrollo. Los fitocromos y el control luminoso del desarrollo. Las hormonas vegetales. Auxinas. Giberelinas. Citoquininas. Etileno. Ácido abscísico. Otras hormonas vegetales. Transporte del agua y de los nutrientes: xilema y floema. El fotoperíodo y la temperatura como señales en el desarrollo. El control de la floración. Fisiología de la polinización. Fructificación. Desarrollo y germinación de las semillas.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB3	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
4	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
5	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE16	CE16 - Identificar y describir los diferentes tejidos animales y vegetales así como distinguir las distintas estructuras y órganos y la función de cada uno de ellos.
2	CE18	CE18 - Conocer y comprender los mecanismos y la regulación en la fisiología de los diferentes sistemas en animales, así como la relación entre la estructura y la función.
3	CE35	CE35 - Describir, conocer y comprender las distintas vías metabólicas y sus mecanismos de control.
4	CG65	CG65 - Ser capaz de integrar y explicar los conceptos adquiridos durante el estudio de la fisiología, en particular, las interacciones entre los diferentes sistemas y los mecanismos de regulación.
5	CE19	CE19 - Adquirir los conocimientos necesarios para comprender los principios básicos de la fisiología animal y vegetal.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
4	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
5	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

6	CG06	CG06 - Ser capaz de utilizar el método científico.
7	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
8	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
9	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
10	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
11	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
12	CG13	CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.
13	CG14	CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.
14	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.
15	CG16	CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	67	63.8
8	Clase de Problemas	11	10.5
2	Clase prácticas de laboratorio	11	10.5
3	Seminarios	11	10.5
4	Tutorías	5	4.8
5	Estudio y trabajo autónomo individual	121	0
6	Estudio y trabajo en grupo	32	0
7	Evaluación	11	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones

	adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas)	70.0	90.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.	10.0	20.0
2	Elaboración de trabajos académicos: Desarrollo de un trabajo escrito que puede abarcar desde trabajos breves y sencillos, hasta trabajos amplios y complejos e incluso proyectos y memorias propios de últimos cursos.	10.0	20.0

Asignatura 1 - FISIOLÓGÍA VEGETAL

Carácter:			ECTS Asignatura:
OPTATIVA			4
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	5	4	
Menciones:			

5.4.3.5 Materia 5 - PRODUCCIÓN VEGETAL

Carácter:

OPTATIVA

ECTS Materia:

12

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Período	ECTS
Semestral	5	3
Semestral	6	9

- castellano

Menciones:

Resultados de aprendizaje

- Conocer las características generales de un ecosistema agrícola y sus componentes, en relación con los ecosistemas naturales no manipulados por el hombre.
 - Comprender las funciones del suelo y del clima en el sistema agrario y su influencia en los procesos fisiológicos y productivos.
 - Conocer las interacciones agua-suelo-planta, los fundamentos del laboreo, la fertilización y el riego.
 - Conocer las técnicas agronómicas aplicables a la producción vegetal.
 - Conocer las bases científicas de la Protección de Cultivos y el objeto de la misma.
 - Conocer las principales técnicas de propagación y el manejo de las semillas y otros órganos propagativos.
 - Conocer las técnicas de recolección y post-recolección de los principales grupos de cultivos.
 - Conocer los aspectos generales de los principales cultivos herbáceos y leñosos.
 - Conocer las técnicas de la producción agrícola intensiva que permiten modificar la climatología y el suelo en los cultivos forzados.
 - Conocer las técnicas de la selvicultura y las técnicas de protección del medio forestal y natural.
- Conocer la selvicultura de las principales especies forestales de España.

Contenidos

FUNDAMENTOS DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL: Bases de la producción vegetal. Factores que influyen en la producción. Relación entre los cultivos y el medio. El suelo como medio físico, químico y biológico. Abonado y correcciones. Técnicas de preparación, laboreo del suelo y control de la erosión. Riego. Cultivo sin suelo. Técnicas de producción vegetal. Alternativas y rotaciones de los cultivos. Protección frente a enfermedades, plagas y malas hierbas. Las semillas: tratamientos y sus características técnicas. Recolección y post-recolección.

CULTIVOS AGRÍCOLAS : La agricultura extensiva e intensiva. Cultivos extensivos. Cereales. Leguminosas de grano. Especies oleaginosas. Otros cultivos. Cultivos intensivos. Especies hortícolas. Técnicas hortícolas. Solanáceas. Cucurbitáceas. Otros cultivos hortícolas. Cultivos ornamentales. Cultivo de especies leñosas. Morfología y base fisiológica de la producción frutal. Podas. Técnicas de propagación de frutales. Viveros Frutales de pepita. Frutales de hueso. Cítricos. Otros frutales.

PRODUCCIÓN FORESTAL: Crecimiento y producción del árbol individual. Formación y crecimiento de la madera. Producción del rodal. Efectos de la densidad y la composición específica. Las plantaciones forestales en el mundo. Importancia, distribución, perspectivas. Recursos derivados de las plantaciones. Establecimiento de plantaciones y cuidados culturales. Viveros forestales. Tratamientos selvícolas en plantaciones. Claras y podas. Caracteres culturales, producción de planta y selvicultura de las principales especies empleadas en plantaciones en el mundo. Géneros Pinus , Eucalyptus y otros. Técnicas de aprovechamientos forestales en las plantaciones.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB2	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

2	CB3	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
3	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
4	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE10	CE10 - Desarrollar la capacidad de conocer, comprender y aplicar los principios de las bases de la producción y explotación vegetal.
2	CE11	CE11 - Comprender y utilizar los conocimientos de la biotecnología en la agricultura y la ganadería.
3	CE12	CE12 - Comprender y aplicar los conocimientos de la biotecnología en áreas relacionadas con el medio ambiente y en especies de interés forestal.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
4	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
5	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
6	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
7	CG13	CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.
8	CG14	CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.
9	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.
10	CG16	CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.
11	CG17	CG17 - Compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente y la diversidad.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	113	78
2	Clase prácticas de laboratorio	16	11
3	Seminarios	8	5.5
4	Tutorías	8	5.5
5	Estudio y trabajo autónomo individual	148	0
6	Estudio y trabajo en grupo	13	0
7	Evaluación	16	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
7	Aprendizaje a través del Aula Virtual (AV): Situación de enseñanza-aprendizaje en las que a través de las TIC como sistema de comunicación entre profesor-alumno, se desarrolla un plan de actividades formativas integradas dentro del curriculum.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas)	70.0	90.0

2	Elaboración de trabajos académicos: Desarrollo de un trabajo escrito que puede abarcar desde trabajos breves y sencillos, hasta trabajos amplios y complejos e incluso proyectos y memorias propios de últimos cursos.	5.0	10.0
10	Proyectos: Situaciones en las que el alumno debe explorar y trabajar un problema práctico aplicando e integrando conocimientos multidisciplinarios.	5.0	10.0

Asignatura 1 - FUNDAMENTOS DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL

Carácter:			ECTS Asignatura:						
OPTATIVA			3						
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:						
<table border="1"> <tr> <th>Tipo</th> <th>Periodo</th> <th>ECTS</th> </tr> <tr> <td>Semestral</td> <td>5</td> <td>3</td> </tr> </table>	Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	5	3	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS							
Semestral	5	3							
Menciones:									

Asignatura 2 - CULTIVOS AGRÍCOLAS

Carácter:			ECTS Asignatura:						
OPTATIVA			6						
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:						
<table border="1"> <tr> <th>Tipo</th> <th>Periodo</th> <th>ECTS</th> </tr> <tr> <td>Semestral</td> <td>6</td> <td>6</td> </tr> </table>	Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	6	6	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS							
Semestral	6	6							
Menciones:									

Asignatura 3 - PRODUCCIÓN FORESTAL

Carácter:			ECTS Asignatura:						
OPTATIVA			3						
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:						
<table border="1"> <tr> <th>Tipo</th> <th>Periodo</th> <th>ECTS</th> </tr> <tr> <td>Semestral</td> <td>6</td> <td>3</td> </tr> </table>	Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	6	3	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS							
Semestral	6	3							
Menciones:									

5.4.3.6 Materia 6 - BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y FORESTAL

Carácter:

OPTATIVA

ECTS Materia:

15

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Menciones:

Resultados de aprendizaje

- Conocer y ser capaz de identificar los agentes biológicos y las causas que producen daños en los cultivos, material vegetal y productos vegetales.
- Conocer los métodos de diagnóstico de los agentes causantes de plagas y enfermedades.
- Conocer los medios disponibles para el control de plagas, enfermedades y malas hierbas, con especial énfasis en el uso de la biotecnología.
- Conocer los mecanismos de patogénesis y defensa que llevan a la enfermedad o a la resistencia
- Adquirir conocimientos avanzados de epidemiología.
- Ser capaz de elaborar estrategias de control.
- Conocer los mecanismos de obtención de plantas resistentes y tolerantes factores bióticos y abióticos.
- Conocer las estrategias de la mejora de especies herbáceas y leñosas a través del uso de la Biotecnología.
- Utilizar herramientas bibliográficas e informáticas.
- Diseñar y ejecutar protocolos prácticos básicos sobre procesos biotecnológicos y de producción primaria.

Contenidos

PATOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL: Importancia de las pérdidas causadas por los patógenos, plagas y malas hierbas en la producción vegetal. Naturaleza de la enfermedad en las plantas. Epidemiología. Métodos y estrategias de control y las aplicaciones de la biotecnología y la genómica al control de plagas y enfermedades.

BIOTECNOLOGÍA FORESTAL: Genómica forestal. Aplicaciones de la transgénesis en la mejora de árboles y sus aplicaciones industriales.

BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA: Revisión de las tecnologías y la aplicación de fundamentos para la modificación y mejora de Plantas mediante métodos biotecnológicos. Sus aplicaciones en la agricultura y en la industria.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
4	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE04	CE04 - Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos.
2	CE05	CE05 - Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos bibliográficos y biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos y metabolómicos) y elaborar información a partir de datos experimentales.
3	CE10	CE10 - Desarrollar la capacidad de conocer, comprender y aplicar los principios de las bases de la producción y explotación vegetal.
4	CE11	CE11 - Comprender y utilizar los conocimientos de la biotecnología en la agricultura y la ganadería.
5	CE12	CE12 - Comprender y aplicar los conocimientos de la biotecnología en áreas relacionadas con el medio ambiente y en especies de interés forestal.
6	CE20	CE20 - Conocer la diversidad de los virus bacterianos, de animales y plantas así como sus interacciones con el huésped.
7	CE22	CE22 - Identificar y comprender los procesos físicos relacionados con la Biotecnología y las aplicaciones relacionadas con la ingeniería y las técnicas analíticas así como evaluar sus ventajas e inconvenientes frente a técnicas alternativas.
8	CE25	CE25 - Conocer, comprender y utilizar herramientas informáticas para la resolución de problemas matemáticos y estadísticos.
9	CE28	CE28 - Saber diseñar una investigación prospectiva de mercado para un producto biotecnológico.
10	CE29	CE29 - Comprender y aplicar las principales técnicas de muestreo y utilizar las pruebas estadísticas elementales.
11	CE33	CE33 - Conocer y comprender las diferentes técnicas utilizadas en Genómica, Transcriptómica, Proteómica y Metabolómica, y la información que proporciona cada una de ellas.
12	CE38	CE38 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información genética en microorganismos, animales y plantas y diseñar y ejecutar estrategias para la obtención de organismos modificados genéticamente.
13	CE46	CE46 - Conocer las aplicaciones de los cultivos celulares y los sistemas de productos biotecnológicos basados en los cultivos celulares.
14	CE49	CE49 - Tener la capacidad para utilizar las técnicas que permiten la identificación y manipulación de los microorganismos para la mejora de procesos biotecnológicos.
15	CE52	CE52 - Saber reconocer los productos de interés biotecnológicos así como los recursos biológicos de los que se pueden obtener.
16	CE54	CE54 - Entender las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos.
17	CE56	CE56 - Saber utilizar la biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.
18	CE58	CE58 - Saber aplicar los criterios de evaluación de riesgos y beneficios biotecnológicos.
19	CE59	CE59 - Conocer los elementos fundamentales de la comunicación y percepción pública de las innovaciones biotecnológicas y de los riesgos asociados a ellas.

20	CE60	CE60 - Adquirir la capacidad de buscar información de las principales bases de datos de patentes y conocer el procedimiento necesario para la solicitud de una patente de un producto biotecnológico.
21	CE61	CE61 - Saber aplicar los principios éticos y legales de las actividades biotecnológicas, incluyendo los relacionados con la protección de la propiedad intelectual e industrial.
22	CE64	CE64 - Tener conocimiento del régimen jurídico español y europeo en materia de Biotecnología y el procedimiento administrativo necesario para la autorización de Organismos Modificados Genéticamente (OMG).
23	CE66	CE66 - Conocer las prioridades, el diseño, la gestión y la evaluación de los diferentes tipos de proyectos de investigación y desarrollo en el campo de la Biotecnología.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
4	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
5	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
6	CG06	CG06 - Ser capaz de utilizar el método científico.
7	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
8	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
9	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
10	CG10	CG10 - Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación.
11	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
12	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	121	43
8	Clase de Problemas	27	9.6
2	Clase prácticas de laboratorio	81	28.7
3	Seminarios	13	4.6
4	Tutorías	40	14.2

5	Estudio y trabajo autónomo individual	94	0
6	Estudio y trabajo en grupo	13	0
7	Evaluación	12	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.
5	Aprendizaje orientado a proyectos (AOP): Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.
7	Aprendizaje a través del Aula Virtual (AV): Situación de enseñanza-aprendizaje en las que a través de las TIC como sistema de comunicación entre profesor-alumno, se desarrolla un plan de actividades formativas integradas dentro del currículum.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas	70.0	90.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.	10.0	20.0

1	Carpetas de aprendizaje y/o portafolios: Conjunto documental elaborado por un estudiante que muestra la tarea realizada durante el curso en una materia determinada.	5.0	10.0
2	Elaboración de trabajos académicos: Desarrollo de un trabajo escrito que puede abarcar desde trabajos breves y sencillos, hasta trabajos amplios y complejos e incluso proyectos y memorias propios de últimos cursos.	5.0	15.0

Asignatura 1 - PATOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL

Carácter:			ECTS Asignatura:								
OPTATIVA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table> <tr> <th>Tipo</th> <th>Periodo</th> <th>ECTS</th> </tr> <tr> <td>Semestral</td> <td>7</td> <td>6</td> </tr> </table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	7	6	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	7	6									
Menciones:											

Asignatura 2 - BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

Carácter:			ECTS Asignatura:								
OPTATIVA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table> <tr> <th>Tipo</th> <th>Periodo</th> <th>ECTS</th> </tr> <tr> <td>Semestral</td> <td>8</td> <td>6</td> </tr> </table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	8	6	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	8	6									
Menciones:											

Asignatura 3 - BIOTECNOLOGÍA FORESTAL

Carácter:			ECTS Asignatura:								
OPTATIVA			3								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table> <tr> <th>Tipo</th> <th>Periodo</th> <th>ECTS</th> </tr> <tr> <td>Semestral</td> <td>8</td> <td>3</td> </tr> </table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	8	3	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	8	3									
Menciones:											

5.4.3.7 Materia 7 - BIOTECNOLOGÍA APLICADA

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Materia:

25

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	4	6
Semestral	5	6
Semestral	6	13

- castellano

Resultados de aprendizaje

- Conocer bien los aspectos que intervienen en el diseño de un biorreactor
 - Conocer la catálisis enzimática y su regulación
 - Conocer las características y aplicaciones de los biocatalizadores inmovilizados
 - Conocer los procesos biotecnológicos llevados a cabo por microorganismos. y entender sus aspectos críticos.
- Utilizar herramientas de manipulación genética de microorganismos para la mejora de
- procesos biotecnológicos.
 - Ser capaz de valorar la adecuación de un microorganismo para llevar a cabo aplicaciones biotecnológicas concretas.
 - Demostrar conocimientos de las características de los procesos de producción biotecnológicos.
 - Dominar bien las bases de análisis y monitorización de procesos biotecnológicos.
 - Conocer bien las bases del diseño de plantas biotecnológicas.
 - Conocer las características de las líneas celulares y los requerimientos para realizar cultivos a pequeña y gran escala.
 - Reconocer los fundamentos básicos de las técnicas y métodos de los cultivos celulares.
 - Conocer y manejar las técnicas de transformación de células en cultivo
 - Identificar y manejar todo el material de laboratorio básico de cultivos celulares
- Conocer y analizar las aplicaciones de los cultivos celulares en la biotecnología
- Conocer la estructura y función del genoma, de sus productos de transcripción (transcriptoma) y de expresión (proteoma), así como la interacción de estos productos entre sí (interactoma) y su efecto en los flujos metabólicos celulares.
 - Conocer las bases metodológicas de las técnicas y estrategias genómicas, transcriptómicas y proteómicas para la comprensión, manejo y producción de este tipo de información.
 - Conocer las bases de datos relacionadas con el análisis global de organismos.
- Interpretar los resultados procedentes del análisis de los estudios genómicos, transcriptómicos y proteómicos, y conocer las posibilidades de esta disciplina en la ciencia y la biotecnología

Contenidos

BIORREACTORES: Introducción a la enzimología. Clasificación de las enzimas. Cinética enzimática. Inhibición enzimática. Reacciones de dos sustratos. Cinética sigmoide: enzimas alostéricas. Mecanismo de la acción enzimática. Tecnología enzimática: enzimas inmovilizadas, biosensores, enzimas sintéticas. Tipos de biorreactores y formas de operación. Reactores enzimáticos y con catalizadores inmovilizados. Grados de mezcla: conceptos básicos de flujo, dispersión y rapidez de mezclados. Biorreactores Gas-Líquido. Cambio de escala.

CULTIVOS CELULARES: Características generales de los cultivos celulares. Asepsia y bioseguridad. Cultivos de células y tejidos animales. Cultivos organotípicos y tridimensionales. Citotoxicidad. Aplicaciones de los cultivos celulares. Transformación celular. Cultivo de células madre. Cultivo de células y tejidos vegetales. Micropropagación. Cultivo de meristemos. Microesquejes. Embriogénesis somática. Microinjertos. Conservación y crioconservación de germoplasma. Cultivo de haploides. Cultivo de embriones.

PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS: Tecnología del cultivo microbiano. Nutrición microbiana y esterilización. Fermentadores. Cultivo continuo y discontinuo. Ingeniería metabólica de microorganismos. Productos biotecnológicos producidos por microorganismos. Producción de biomasa microbiana. Producción de metabolitos y otros productos (biopolímeros). Biosensores. Tecnología del cultivo de algas. Métodos de cultivo de algas. Ingeniería Metabólica de algas. Biomasa y bioenergética asociada al cultivo de algas. Biorrefinería. Concepto y aplicaciones en la obtención de productos biotecnológicos. Procesos de separación industrial de biomoléculas. Análisis de procesos biotecnológicos. Análisis conjunto de procesos: control integrado de seguridad y calidad. Modelización y simulación. Aspectos sociales, legales y medioambientales de los bioprocesos y productos biotecnológicos.

BIÓMICA: Análisis genómico: secuenciación, anotación, análisis funcional. Estudio comparativo de la estructura del genoma entre microorganismos, plantas, animales y hongos. Bases de datos en genómica: genómica comparada

. Metagenómica. Fundamentos y técnicas del análisis del transcriptoma. Métodos de producción y análisis de microarrays de expresión. Aplicación de las técnicas de RNA-seq al análisis transcriptómico. Métodos de análisis proteómico. Identificación de proteínas. Bases de datos en proteómica. Metodología de estudio del interactoma. Metabolómica: estudio de flujos metabólicos.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
4	CB3	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
5	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE07	CE07 - Cultivar células animales, vegetales y microorganismos.
2	CE35	CE35 - Describir, conocer y comprender las distintas vías metabólicas y sus mecanismos de control.
3	CE36	CE36 - Conocer y entender los factores que actúan sobre la cinética enzimática.
4	CE46	CE46 - Conocer las aplicaciones de los cultivos celulares y los sistemas de productos biotecnológicos basados en los cultivos celulares.
5	CE47	CE47 - Conocer los productos microbianos de interés biotecnológico y los métodos que contribuyen a la mejora de la producción.
6	CE48	CE48 - Conocer la importancia de los microorganismos en el desarrollo de aplicaciones biotecnológicas relacionadas con la tecnología de alimentos, biocatálisis, biotecnología ambiental, biomedicina y biotecnología agroforestal.
7	CE49	CE49 - Tener la capacidad para utilizar las técnicas que permiten la identificación y manipulación de los microorganismos para la mejora de procesos biotecnológicos.
8	CE51	CE51 - Asimilar los conocimientos básicos necesarios para diseñar modificaciones y optimizar rutas metabólicas con interés biotecnológico.
9	CE52	CE52 - Saber reconocer los productos de interés biotecnológicos así como los recursos biológicos de los que se pueden obtener.

10	CE53	CE53 - Saber diseñar y ejecutar un protocolo completo de obtención y purificación de un producto de interés biotecnológico.
11	CE57	CE57 - Adquirir los conocimientos relacionados con los protocolos de actuación y seguridad de una planta industrial de bioprocesos así como utilizar equipamiento de producción biotecnológica a escala piloto.
12	CE63	CE63 - Conocer los parámetros en el control y cuantificación del crecimiento de virus y bacterias y sus aplicaciones.
13	CE68	CE68 - Asimilar las diferentes restricciones técnicas a que está sometido cualquier proceso biotecnológico a nivel industrial.
14	CE69	CE69 - Conocer los principales parámetros necesarios para el diseño, manejo y control de los diferentes tipos de biorreactores.
15	CE10	CE10 - Desarrollar la capacidad de conocer, comprender y aplicar los principios de las bases de la producción y explotación vegetal.
16	CE54	CE54 - Entender las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos.
17	CE70	CE70 - Conocer y aplicar procedimientos computacionales para el análisis de las secuencias biológicas y la construcción de modelos de sistemas biológicos a diferentes niveles de complejidad.
18	CE05	CE05 - Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos bibliográficos y biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos y metabolómicos) y elaborar información a partir de datos experimentales.
19	CE31	CE31 - Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida de las magnitudes físicas más relevantes en Biotecnología.
20	CE33	CE33 - Conocer y comprender las diferentes técnicas utilizadas en Genómica, Transcriptómica, Proteómica y Metabolómica, y la información que proporciona cada una de ellas.
21	CE44	CE44 - Diseñar estrategias de genotipado y selección de genes candidatos mediante tecnología biómica para su utilización en programas de mejora genética.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
4	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
5	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
6	CG06	CG06 - Ser capaz de utilizar el método científico.
7	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
8	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
9	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

10	CG10	CG10 - Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación.
11	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
12	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
13	CG13	CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.
14	CG14	CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.
15	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.
16	CG16	CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.
17	CG17	CG17 - Compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente y la diversidad.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	187	58.6
2	Clase prácticas de laboratorio	48	16.4
8	Clase de Problemas	27	11.1
3	Seminarios	28	8.6
4	Tutorías	19	5.3
5	Estudio y trabajo autónomo individual	277	0
6	Estudio y trabajo en grupo	64	0
7	Evaluación	21	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.

4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas)	70.0	90.0
7	Memorias e informes de prácticas: Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado. Incluye la memoria de prácticas externas.	10.0	20.0
10	Proyectos: Situaciones en las que el alumno debe explorar y trabajar un problema práctico aplicando e integrando conocimientos multidisciplinarios.	10.0	20.0
1	Carpetas de aprendizaje y/o portafolios: Conjunto documental elaborado por un estudiante que muestra la tarea realizada durante el curso en una materia determinada.	5.0	10.0
2	Elaboración de trabajos académicos: Desarrollo de un trabajo escrito que puede abarcar desde trabajos breves y sencillos, hasta trabajos amplios y complejos e incluso proyectos y memorias propios de últimos cursos.	10.0	20.0

Asignatura 1 - BIORREACTORES

Carácter:			ECTS Asignatura:								
OBLIGATORIA			6								
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:								
<table><tr><td>Tipo</td><td>Periodo</td><td>ECTS</td></tr><tr><td>Semestral</td><td>4</td><td>6</td></tr></table>			Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	4	6	castellano		
Tipo	Periodo	ECTS									
Semestral	4	6									

Asignatura 2 - CULTIVOS CELULARES

Carácter:	ECTS Asignatura:
OBLIGATORIA	6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	5	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 3 - PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Asignatura:

7

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	6	7

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Asignatura 4 - BIOMICA

Carácter:

OBLIGATORIA

ECTS Asignatura:

6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	6	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

5.4.3.8 Materia 9 - BIOLOGIA COMPUTACIONAL Y BIOTECNOLOGIA

Carácter:

OPTATIVA

ECTS Materia:

14

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	7	9
Semestral	8	5

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Menciones:

Resultados de aprendizaje

- Conocer las estrategias generales para construir modelos de sistemas biológicos.
- Comprender la estructura y el funcionamiento de las redes bioquímicas y genéticas con particular atención a las redes metabólicas, transcripcionales y de regulación.
- Conocer los fundamentos de los sistemas dinámicos en Biología y comprender algunas aplicaciones representativas.
- Adquirir una comprensión general de los sistemas de procesamiento de señales y comunicación intercelular.
- Comprender los procesos que conducen a la aparición de patrones temporales y espaciales en el funcionamiento de sistemas biológicos.
- Adquirir una visión general de los modelos estocásticos en sistemas biológicos.
- Adquirir la destreza necesaria para utilizar software representativo de las técnicas computacionales usadas en la construcción de modelos en Biología de Sistemas.

- Conocer los fundamentos y principios de los métodos computacionales para obtener in silico estructuras de biomoléculas.
- Comprender el funcionamiento de las principales herramientas informáticas usadas para la predicción de estructuras tridimensionales de proteínas y ácidos nucleicos.
- Comprender las estrategias de docking y conocer los métodos más utilizados para determinar in silico sitios de unión y centros activos en proteínas.
- Conocer los principales métodos usados para estudiar las interacciones en agregados moleculares de proteínas, ácidos nucleicos y ligandos.
- Adquirir una comprensión general de los métodos de simulación de Dinámica Molecular
- Adquirir destreza en el manejo de software representativo de los métodos computacionales usados en Biología Estructural.
- Adquirir destreza en el manejo de software representativo usado para generar gráficos moleculares en sistemas estudiados en Biología Estructural.

Contenidos

MODELIZACIÓN DE SISTEMAS BIOLÓGICOS: Estrategias en Biología de Sistemas. Redes bioquímicas y genéticas. Redes metabólicas. Sistemas dinámicos. Dinámica y función. Procesamiento de señales. Comunicación celular. Patrones temporales y espaciales. Modelos estocásticos. Variabilidad. Software de modelado

BIOLOGÍA ESTRUCTURAL COMPUTACIONAL: Métodos cuánticos y clásicos. Modelado de estructuras de proteínas y ácidos nucleicos. Docking. Sitios de unión. Interacciones. Electroestática en sistemas biomoleculares. Simulación de Dinámica Molecular. Estructuras transmembrana y canales. Gráficos moleculares.

PROGRAMACIÓN PARA BIOINFORMÁTICA: Introducción a los lenguajes de scripts. Estructuras de datos. Funciones. Entrada y salida de datos. Lectura y escritura de ficheros. Expresiones regulares. Programación Orientada a Objeto. Integración de bases de datos en scripts. Visualización de resultados. Aplicaciones web.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE04	CE04 - Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos.
2	CE26	CE26 - Desarrollar algoritmos para la resolución de problemas informáticos en Biotecnología.
3	CE70	CE70 - Conocer y aplicar procedimientos computacionales para el análisis de las secuencias biológicas y la construcción de modelos de sistemas biológicos a diferentes niveles de complejidad.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
4	CG06	CG06 - Ser capaz de utilizar el método científico.
5	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
6	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
7	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	100	50.2
2	Clase prácticas de laboratorio	81	40.7
3	Seminarios	13	6.5
4	Tutorías	5	2.5
5	Estudio y trabajo autónomo individual	140	0
6	Estudio y trabajo en grupo	27	0
7	Evaluación	11	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
7	Aprendizaje a través del Aula Virtual (AV): Situación de enseñanza-aprendizaje en las que a través de las TIC como sistema de comunicación entre profesor-alumno, se desarrolla un plan de actividades formativas integradas dentro del curriculum.
5	Aprendizaje orientado a proyectos (AOP): Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.
6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.

2	Resolución de ejercicios y problemas (RE): Consiste en el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos previamente. El alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.
8	Contrato de aprendizaje (CA): Es una modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de la organización de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas	60.0	90.0
1	Carpetas de aprendizaje y/o portafolios: Conjunto documental elaborado por un estudiante que muestra la tarea realizada durante el curso en una materia determinada.	5.0	10.0
10	Proyectos: Situaciones en las que el alumno debe explorar y trabajar un problema práctico aplicando e integrando conocimientos multidisciplinares.	10.0	20.0
8	Observación/ejecución de tareas y prácticas: Estrategia basada en la recogida sistemática de datos en el propio contexto de aprendizaje: ejecución de tareas, prácticas. Puede ser en base a cuestionarios y escalas de valoración, registro de incidentes, listas de verificación y/o rúbricas que definan los niveles de dominio de la competencia, con sus respectivos indicadores (dimensiones o componentes de la competencia) y los descriptores de la ejecución (conductas observables).	10.0	20.0

Asignatura 1 - MODELIZACION DE SISTEMAS BIOLÓGICOS

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OPTATIVA			5		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	7	5			
Menciones:					

Asignatura 2 - PROGRAMACION PARA BIOINFORMATICA

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OPTATIVA			4		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	7	4			
Menciones:					

Asignatura 3 - BIOLOGÍA ESTRUCTURAL COMPUTACIONAL

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OPTATIVA			5		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	8	5			
Menciones:					

5.4.3.9 Materia 10 - INFORMATICA AVANZADA

Carácter:

OPTATIVA

ECTS Materia:

26

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	• castellano
Semestral	5	7	
Semestral	6	9	
Semestral	7	6	
Semestral	8	4	

Menciones:

Resultados de aprendizaje

- Aprender la sintaxis de al menos un lenguaje de scripts.
- Entender y manejar estructuras de datos.
- Adquirir la capacidad de leer y escribir ficheros de textos.
- Utilizar los métodos para la entrada y salida de datos.
- Manejar expresiones regulares para la búsqueda de patrones.
- Integrar bases de datos en scripts.
- Adquirir la capacidad de escribir aplicaciones web.
- Escribir scripts para la obtención automática de datos desde servidores web.
- Entender los fundamentos de la Programación Orientada a Objeto.

- Manejar e integrar el software existente para el análisis de secuencias biológicas.
- Aprender a escribir programas para el "parseo" de archivos.
- Conocer métodos para representación gráfica de los resultados.
- Adquirir la capacidad de escribir scripts para el análisis automatizado de secuencias biológicas.

Contenidos

PROGRAMACIÓN : Definición de clases y objetos. Programación modular: paquetes y visibilidad. Manejo de excepciones. Programación Orientada a Objetos avanzada: herencia y genéricos. Pruebas de Programas. Concepto de Tipo Abstracto de Datos y Aplicación de los TADs para la resolución de problemas. Diseño e Implementación de un TAD.

SISTEMAS INFORMÁTICOS: Arquitectura de Computadores. Sistemas de Memoria. Sistema Operativo: Manejo y administración básica. Redes de Computadores y sistemas distribuidos.

BASES DE DATOS: Modelos de datos. Diseño lógico de bases de datos. Manipulación de bases de datos. Gestión y Administración de Bases Datos. Modelo relacional.

APRENDIZAJE AUTOMATICO : Proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos. Preprocesamiento. Clasificación supervisada. Métodos de evaluación. Vecinos más cercanos. Clasificadores. Bayesianos. Regresión logística. Árboles de clasificación. Inducción de reglas. Redes de neuronas. Selección de variables. Metaclasificadores. Clasificación multi-etiqueta. Clasificación no supervisada. Clustering jerárquico. Clustering particional. Clustering probabilístico. Desarrollo práctico en WEKA.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE04	CE04 - Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos.
2	CE26	CE26 - Desarrollar algoritmos para la resolución de problemas informáticos en Biotecnología.
3	CE27	CE27 - Conocer los elementos de programación básicos y elaborar programas informáticos en lenguajes de programación.

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG03	CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.
4	CG06	CG06 - Ser capaz de utilizar el método científico.
5	CG09	CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
6	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
7	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clases teóricas	172	49.4
2	Clase prácticas de laboratorio	150	43.1
3	Seminarios	13	3.7
4	Tutorías	13	3.7
5	Estudio y trabajo autónomo individual	300	0
6	Estudio y trabajo en grupo	40	0
7	Evaluación	13	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1	Método expositivo/Lección magistral (LM): Método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar información organizada, siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
3	Aprendizaje basado en problemas o prácticas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
7	Aprendizaje a través del Aula Virtual (AV): Situación de enseñanza-aprendizaje en las que a través de las TIC como sistema de comunicación entre profesor-alumno, se desarrolla un plan de actividades formativas integradas dentro del curriculum.
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

6	Aprendizaje cooperativo (AC): Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, trabajando de forma cooperativa para alcanzar los objetivos de grupo propuestos.
9	Estudio dirigido (ED): Modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.
5	Aprendizaje orientado a proyectos (AOP): Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
3	Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas)	60.0	90.0
1	Carpetas de aprendizaje y/o portafolios: Conjunto documental elaborado por un estudiante que muestra la tarea realizada durante el curso en una materia determinada.	5.0	10.0
10	Proyectos: Situaciones en las que el alumno debe explorar y trabajar un problema práctico aplicando e integrando conocimientos multidisciplinares.	10.0	20.0
8	Observación/ejecución de tareas y prácticas: Estrategia basada en la recogida sistemática de datos en el propio contexto de aprendizaje: ejecución de tareas, prácticas. Puede ser en base a cuestionarios y escalas de valoración, registro de incidentes, listas de verificación y/o rúbricas que definan los niveles de dominio de la competencia, con sus respectivos indicadores (dimensiones o componentes de la competencia) y los descriptores de la ejecución (conductas observables).	10.0	20.0

Asignatura 1 - SISTEMAS INFORMÁTICOS

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OPTATIVA			7		
Despliegue temporal:			Lenguas en las que se imparte:		
Tipo	Periodo	ECTS	• castellano		
Semestral	5	7			
Menciones:					

Asignatura 2 - PROGRAMACION

Carácter:			ECTS Asignatura:		
OPTATIVA			9		

Despliegue temporal: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Periodo</th> <th>ECTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semestral</td> <td>6</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	6	9	Lenguas en las que se imparte: castellano
Tipo	Periodo	ECTS					
Semestral	6	9					
Menciones:							

Asignatura 3 - BASES DE DATOS

Carácter: OPTATIVA	ECTS Asignatura: 6						
Despliegue temporal: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Periodo</th> <th>ECTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semestral</td> <td>7</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	7	6	Lenguas en las que se imparte: castellano
Tipo	Periodo	ECTS					
Semestral	7	6					
Menciones:							

Asignatura 4 - APRENDIZAJE AUTOMATICO

Carácter: OPTATIVA	ECTS Asignatura: 4						
Despliegue temporal: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Periodo</th> <th>ECTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semestral</td> <td>8</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Periodo	ECTS	Semestral	8	4	Lenguas en las que se imparte: castellano
Tipo	Periodo	ECTS					
Semestral	8	4					
Menciones:							

5.4.4 MÓDULO 4 - MÓDULO OPTATIVO

5.4.4.1 Materia 1 - ASGNATURAS OPTATIVAS

Carácter:

OPTATIVA

ECTS Materia:

15

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	7	10
Semestral	8	5

• castellano

Menciones:

Resultados de aprendizaje

Por determinar en cada asignatura optativa

Contenidos

Por determinar en cada asignatura optativa

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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
2	CB2	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
3	CB3	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
4	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
5	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	-1	Seleccione un valor

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	-1	Seleccione un valor

Actividades Formativas

Metodologías Docentes

Sistemas de Evaluación

Asignatura 1 - ASIGNATURAS OPTATIVAS

Carácter:	ECTS Asignatura:
OPTATIVA	10

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	7	10

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Menciones:

Asignatura 2 - ASIGNATURA OPTATIVA

Carácter:

OPTATIVA

ECTS Asignatura:

5

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	8	5

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Menciones:

5.4.5 MÓDULO 5 - MÓDULO TRABAJO FIN DE GRADO

5.4.5.1 Materia 1 - TRABAJO FIN DE GRADO

Carácter:

TRABAJO FIN DE GRADO

ECTS Materia:

12

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Semestral	8	12

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Resultados de aprendizaje

Contenidos

El Trabajo Fin de Grado será de naturaleza profesional o un trabajo de investigación en el ámbito de la Biotecnología en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas previas del grado.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB1	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

2	CB2	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
3	CB3	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
4	CB4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
5	CB5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	-1	Seleccione un valor

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG01	CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
2	CG02	CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos
3	CG04	CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
4	CG05	CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
5	CG07	CG07 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación.
6	CG06	CG06 - Ser capaz de utilizar el método científico.
7	CG08	CG08 - Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
8	CG11	CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
9	CG12	CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
10	CG15	CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés a un público tanto especializado como no especializado.
11	CG17	CG17 - Compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente y la diversidad.
12	CG16	CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología.

Actividades Formativas

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
4	Estudios de casos (EC): Adquisición de aprendizajes mediante el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
5	Aprendizaje orientado a proyectos (AOP): Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.
8	Contrato de aprendizaje (CA): Es una modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de la organización de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo.

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
12	Trabajo fin de Grado: Redacción de un proyecto consistente en un ejercicio de integración de los contenidos formativos recibidos y las competencias adquiridas en el grado. Exposición y defensa ante un tribunal.	70.0	80.0
9	Presentaciones orales y pósters: Exposición y/o defensa pública de trabajos individuales o en grupo para demostrar los resultados del trabajo realizado e interpretar sus propias experiencias.	20.0	30.0

6 Personal Académico

6.1 Profesorado

Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Politécnica de Madrid	Catedrático de Universidad	14.2	14.2	14.2
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Titular de Universidad	46.0	46.0	46.0
Universidad Politécnica de Madrid	Catedrático de Escuela Universitaria	1.2	1.2	1.2
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Titular de Escuela Universitaria	13.2	2.0	13.2
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Contratado Doctor	12.8	12.0	12.8
Universidad Politécnica de Madrid	Ayudante	0.8	0.0	0.8
Universidad Politécnica de Madrid	Ayudante Doctor	2.1	2.0	2.1
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	7.2	2.0	7.2
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Emérito	0.4	0.0	0.4
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Colaborador o Colaborador Diplomado	1.7	0.2	1.7
Universidad Politécnica de Madrid	Maestro de taller o laboratorio	0.4	0.0	0.4

6.1.1 Personal



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

6.- PERSONAL ACADÉMICO

6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el Plan de Estudios propuesto.

En el apartado 1 de esta Memoria, se especifica que el Centro responsable del Grado en Biotecnología por la UPM, en lo que a la adscripción administrativa se refiere, será la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos (ETSI Agrónomos) (<http://www.agronomos.upm.es>), si bien se impartirá en la modalidad de intercentros de manera compartida entre la mencionada Escuela y la ETSI Minas, ETSI Montes, Facultad de Informática y la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (INEF).

Con los medios humanos que se exponen a continuación, así como con los medios materiales que se detallan en el apartado 7 de esta Memoria aportados por los Centros, implicados, se podrá garantizar la calidad de la docencia, de la investigación y de la formación del estudiante.

En la docencia de la futura oferta formativa de los Centros participarán **15** Departamentos, que totalizan una cifra disponible de personal docente e investigador (PDI) de **472** profesores.

Todo Proyecto Formativo requiere para su correcto desarrollo del curso, además del PDI, de otros recursos humanos como personal de administración, secretaría, personal de laboratorio, etc. La ETSI Agrónomos y los centros implicados disponen de 288 personas, que prestarán apoyo en las diferentes actividades que requiera la titulación.

En la siguiente tabla se muestra el personal de apoyo (PAS) con los que cuentan los centros implicados y su distribución por categorías en los diferentes servicios o dependencias donde prestan su apoyo.

GRADUADO/A EN BIOTECNOLOGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID Personal de Apoyo a la docencia de la ETSI Agrónomos, una vez implantado el Plan de Estudios y extinguido el actual								
	Administración General		Laboratorios y Talleres		Biblioteca		Servicios Informáticos	
	N	D	N	D	N	D	N	D
Nº de Funcionarios A1								
Nº de Funcionarios A2	2	2			1	1	1	1
Nº de Funcionarios B								
Nº de Funcionarios C1	25	25			2	2	3	3
Nº de Funcionarios C2	8	8						
Nº de Laborales Nivel 1 (A1)			2	2				
Nº de Laborales Nivel 2 (A2)			3	3				

Nº de Laborales Nivel 3 (B1)								
Nº de Laborales Nivel 4 (B2)			11	11				
Nº de Laborales Nivel 5 (C1)	2	2	58	58	2	2		
Nº de Laborales C2			20	20	-	-	1	1
Nº de Laborales C3	2	2	1	1	1	1		
Nº de Laborales D1	2	2	8	8	6	6	1	1
Otro persona Funcionarios EI	3	3						
Total	44	44	103	103	12	12	6	6
N: Necesidades D: Disponibles								
Nº de Personas equivalentes a tiempo completo				165				

GRADUADO/A EN BIOTECNOLOGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID								
Personal de Apoyo a la docencia de la Facultad de Informática, una vez implantado el Plan de Estudios y extinguido el actual								
	Administración General		Laboratorios y Talleres		Biblioteca		Servicios Informáticos	
	N	D	N	D	N	D	N	D
Nº de Funcionarios A1	0	0	-	-	0	0	4	4
Nº de Funcionarios A2	5	5	-	-	2	2	6	6
Nº de Funcionarios B	0	0	-	-	0	0	0	0
Nº de Funcionarios C1	23	23	-	-	2	2	0	0
Nº de Funcionarios C2	9	9	-	-	0	0	0	0
Nº de Laborales Grupo A	0	0	0	0	1	1	0	0
Nº de Laborales Grupo B	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº de Laborales Grupo C	12	12	18	18	4	4	5	5
Nº de Laborales Grupo D	8	8	0	0	1	1	0	0
Otro personal	2	2	2	2	2	2	2	2

A este personal hay que añadir el personal propio del Centro de Biotecnología y Genómica de plantas, que en la actualidad consta de 15 personas.

En cuanto al profesorado, la distribución del PDI disponible por Departamentos y categoría es la siguiente:

PROFESORES DISPONIBLES POR DEPARTAMENTO															
DEPARTAMENTOS	C.U.	P.T.U.	P.T.U. INTERINO	C.E.U.	P.T.E.U.	P.T.E.U. INTERINO	P.CONT. DOCT.	P.AYUD.	P.AYUD. DOCT.	P. ASOC.	P.EMER.	P.VISIT.	P.COLAB.	MAEST. LABOR.	TOTAL
Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos															
Número total	3	24	1				1			1			3		33
Número de Doctores	3	24	1				1			1			1		31
Nº dedicación a tiempo completo	3	24	1				1			1			3		33
Biología Vegetal															
Número total	6	6	1	2	2		1								18
Número de Doctores	6	6	1	2	0		1								16
Nº dedicación a tiempo completo	6	6	1	2	2		1								18
Biotechnología															
Número total	13	19	4		3		12			1					52
Número de Doctores	13	19	4		1		11								48
Nº dedicación a tiempo completo	13	19	4		3		12			0,375					51,375
Economía y Ciencias Sociales Agrarias															
Número total	7	12	1				2		1	2					25
Número de Doctores	7	12	1				2		1						23
Nº dedicación a tiempo completo	6,125	12	1				2		1	1,125					23,25
Estadística y Métodos de Gestión en Agricultura															
Número total	1	6		1	1		1								10
Número de Doctores	1	6		1	1		1								10
Nº dedicación a tiempo completo	1	6		1	1		1								10

csv: 47514499443603847802765

PROFESORES DISPONIBLES POR DEPARTAMENTO															
DEPARTAMENTOS	C.U.	P.T.U.	P.T.U. INTERINO	C.E.U.	P.T.E.U.	P.T.E.U. INTERINO	P.CONT.DOCT.	P.AYUD.	P.AYUD.DOCT.	P. ASOC.	P.EMER.	P.VISIT.	P.COLAB.	MAEST. LABOR.	TOTAL
Física y Mecánica fundamentales aplicada a la Ingeniería Agroforestal															
Número total	1	6	1				3			2	1				14
Número de Doctores	1	6	1				3				1				12
Nº dedicación a tiempo completo	1	6	1				3			1,125	0,75				12,875
Inteligencia Artificial															
Número total	7	18	4				5	1		2					37
Número de Doctores	7	18	4				5			1					35
Nº dedicación a tiempo completo	7	18	4				5	1		1,5					36,5
Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software															
Número total	9	29	7				17		2	1			5		70
Número de Doctores	9	29	7				17		2						64
Nº dedicación a tiempo completo	9	29	6,5				17		2	0,75			5		69,25
Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología															
Número total		14	2	1	40	1	2	1		10				1	72
Número de Doctores		14	2	1	5		2			2					26
Nº dedicación a tiempo completo		14	2	1	40	1	2	1		7,25				1	69,25
Matemática Aplicada y Métodos Informáticos															
Número total	2	10	1							1					14
Número de Doctores	2	10	1							1					14
Nº dedicación a tiempo completo	2	10	1							0,75					13,75

csv: 4751449443606647802703

PROFESORES DISPONIBLES POR DEPARTAMENTO															
DEPARTAMENTOS	C.U.	P.T.U.	P.T.U. INTERINO	C.E.U.	P.T.E.U.	P.T.E.U. INTERINO	P.CONT.DOCT.	P.AYUD.	P.AYUD.DOCT.	P. ASOC.	P.EMER.	P.VISIT.	P.COLAB.	MAEST. LABOR.	TOTAL
Matemática Aplicada a la Ingeniería Agronómica															
Número total	3	5			3		3			5					19
Número de Doctores	3	5			3		3			5					19
Nº dedicación a tiempo completo	3	5			2,5		3			3,75					17,25
Producción Vegetal: Fitotecnia															
Número total	4	11	2		8		1		2	6	1				35
Número de Doctores	4	11	2		1		1		2	1	1				23
Nº dedicación a tiempo completo	4	11	2		8		1		2	4,5	0,75				33,25
Química y Análisis Agrícola															
Número total	3	12	1		3				2	1					22
Número de Doctores	3	12	1		1				2						19
Nº dedicación a tiempo completo	3	12	1		3				2	0,375					21,375
Salud y Rendimiento Humano															
Número total		5	2				8		1	1					17
Número de Doctores		5	2				6		1						14
Nº dedicación a tiempo completo		5	2				7,5		1	0,75					16,25
Silvopascicultura															
Número total	4	12	2	2	3		2	1	2	4	1			1	34
Número de Doctores	4	12	2	2	1		2		2	2	1				28
Nº dedicación a tiempo completo	4	12	2	2	3		2	1	2	2,25	0,75			1	32

El PDI perteneciente al Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP) que participará en la docencia del Grado de Biotecnología está incluido en el Departamento de Biotecnología de la ETSI Agrónomos.

csv: 47514499443603847802769

Previsión de profesorado y otros recursos humanos necesarios

Teniendo en cuenta la asignación del profesorado a los departamentos responsables de la docencia se ha efectuado una estimación de los recursos docentes necesarios por departamento, que se dedicarán a esta titulación, siendo la siguiente:

DEPARTAMENTOS	PTEQ (*)	% sobre la capacidad docente del Departamento
Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos	33	1,4%
Biología Vegetal	18	3,4%
Biotecnología	51,375	9,2%
Economía y Ciencias Sociales Agrarias	23,25	1,6%
Estadística y Métodos de Gestión en Agricultura	10	2,3%
Física y Mecánica fundamentales aplicada a la Ingeniería Agroforestal	12,875	1,8%
Inteligencia Artificial	36,5	0,4%
Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software	69,25	0,3%
Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología	69,25	0,3%
Matemática Aplicada a la Ingeniería Agronómica	17,25	2,7%
Matemática Aplicada y Métodos Informáticos	13,75	1,7%
Producción Vegetal: Fitotecnia	33,25	1,0%
Química y Análisis Agrícola	21,375	3,2%
Salud y Rendimiento Humano	16,25	1,4%
Silvopascicultura	32	0,4%

(*) Profesores a tiempo completo equivalente

De los datos aportados anteriormente se puede concluir que con el PDI contemplado la UPM cuenta con los recursos suficientes tanto de PDI como de PAS para desarrollar con éxito el programa formativo propuesto por lo que en este momento no se considera necesario disponer de recursos adicionales a los existentes, siendo suficiente, en su caso, cubrir las posibles vacantes de PDI y PAS que se vayan generando de acuerdo a la normativa vigente en la UPM.

En la siguiente tabla se muestra el número de quinquenios y sexenios de los profesores que están adscritos a los distintos departamentos que tienen asignada docencia actualmente en el título de Grado en Biotecnología:

DEPARTAMENTOS	CATEDRÁTICO UNIVERSIDAD	CATEDRÁTICO EU	TITULAR UNIVERSIDAD	TITULAR EU	TOTAL
Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos					
Nº quinquenios	18		101		119
Nº sexenios	4		19		23
Biología Vegetal					
Nº quinquenios	31	9	19	12	71
Nº sexenios	22	1	10		33

DEPARTAMENTOS	CATEDRÁTICO UNIVERSIDAD	CATEDRÁTICO EU	TITULAR UNIVERSIDAD	TITULAR EU	TOTAL
Biotecnología					
Nº quinquenios	71		86	18	175
Nº sexenios	65		55		120
Economía y Ciencias Sociales Agrarias					
Nº quinquenios	27		23		50
Nº sexenios	16		11		27
Estadística y Métodos de Gestión en Agricultura					
Nº quinquenios	6	4	22	5	37
Nº sexenios	5	1	10		16
Física y Mecánica fundamentales aplicada a la Ingeniería Agroforestal					
Nº quinquenios	5		29		34
Nº sexenios	5		5		10
Inteligencia Artificial					
Nº quinquenios	31		73		104
Nº sexenios	20		28		48
Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software					
Nº quinquenios	45		105		150
Nº sexenios	20		30		50
Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología					
Nº quinquenios		5	67	171	243
Nº sexenios		1	10		11
Matemática Aplicada y Métodos Informáticos					
Nº quinquenios	11		38		49
Nº sexenios	2		3		5
Matemática Aplicada a la Ingeniería Agronómica					
Nº quinquenios	15		23		38
Nº sexenios	6		5		11
Producción Vegetal: Fitotecnia					
Nº quinquenios	21		50	27	77
Nº sexenios	14		9	1	10

DEPARTAMENTOS	CATEDRÁTICO UNIVERSIDAD	CATEDRÁTICO EU	TITULAR UNIVERSIDAD	TITULAR EU	TOTAL
Química y Análisis Agrícola					
Nº quinquenios	17		53	12	82
Nº sexenios	9		14		23

DEPARTAMENTOS	CATEDRÁTICO UNIVERSIDAD	CATEDRÁTICO EU	TITULAR UNIVERSIDAD	TITULAR EU	TOTAL
Salud y Rendimiento Humano					
Nº quinquenios			20		20
Nº sexenios			4		4
Silvopascicultura					
Nº quinquenios	21	11	45	15	92
Nº sexenios	11	3	9		23

El PDI previsto para la enseñanza del Grado posee una formación muy amplia en diferentes áreas de conocimiento, donde la mayoría tiene titulaciones muy relacionadas con la Biotecnología: el 50% posee la titulación de Licenciado en Biología, el 28% es Ingeniero Agrónomo, el 10% es Licenciado en Química, el 2% Ingeniero de Montes y 10% posee otras titulaciones. Además, gran parte tienen experiencia en la impartición de otras titulaciones y másteres relacionados con la Biotecnología, así como relaciones con empresas del sector biotecnológico. Este hecho, garantiza una enseñanza de calidad con un enfoque pluridisciplinar muy amplio.

EXPERIENCIA DOCENTE EN OTROS GRADOS O MASTER

Profesores del Departamento de Biotecnología han impartido docencia en asignaturas relacionadas con la Bioquímica, Biología o Biotecnología en las siguientes Universidades o Centros:

- Universidad Politécnica de Madrid (Master en Ingeniería Biomédica y Master en Biotecnología Agroforestal)
- Universidad Politécnica de Valencia (Grado de Biotecnología; Master Interuniversitario en Mejora Genética Vegetal)
- Universidad Autónoma de Madrid (Licenciatura en Ciencias Biológicas, Master de Biotecnología y Master de Virología, Programa de Doctorado en "Biología Vegetal: Aspectos Moleculares, Fisiológicos y Biotecnológicos")
- Universidad de Extremadura (Licenciatura en Ciencias Biológicas)
- Universidad de Córdoba (Ingeniero Agrónomo)
- Universidad Complutense de Madrid (Licenciatura en Ciencias Biológicas y Programa de doctorado de Bioquímica y Biología Molecular y Celular)
- Universidad de Zaragoza (Master Internacional de Mejora Genética)
- Universidad de Salamanca (Licenciatura en Ciencias Biológicas)
- Universidad de Oviedo (Licenciatura en Ciencias Biológicas)
- Universidad de Alcalá de Henares (Licenciatura en Ciencias Biológicas)
- Universidad de Málaga (Programa de Doctorado en (Fundamentos Celulares y Moleculares de los Seres Vivos)
- Universidad Francisco Vitoria de Madrid (Licenciatura dde 2º ciclo de Bioquímica)
- Universidad San Pablo CEU (Licenciatura en Ciencias Biológicas)
- Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria (Curso Internacional teórico-práctico de detección de virus, viroides y fitoplasmas)
- Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) (Curso de Biotecnología: nuevos retos y herramientas dirigido a personal especializado de evaluación y seguimiento de proyectos de I+D)

- Universidad de Montevideo, Uruguay (Curso de la AECID de formador de formadores de Biotecnología y Genómica de Plantas)
- Ruhr University Bochum, Germany(Faculty of Biology and Biotechnology,

EXPERIENCIA INVESTIGADORA

La actividad investigadora de los departamentos responsables de la docencia de este título puede consultarse en la Web a través del siguiente link:

http://www.upm.es/observatorio/vi/index.jsp?pageac=departamentos.jsp&tipo_centro=Departamentos

En él se puede encontrar publicada toda la información por los siguientes criterios de búsqueda:

Estructuras de investigación UPM

- Investigadores
- Grupos de Investigación
- Departamentos
- Centros I+D+i e Institutos de investigación
- Lista de Centros UPM
- Cátedras Universidad-Empresa

Propiedad Intelectual:

- Patentes
- Software

Memorias de Inv:

- Lista de Memorias
- Buscador de Actividades

Utilidades

- Comparativas
- Estadísticas

COLABORACIÓN CON EMPRESAS

Profesores del Departamento de Biotecnología colaboran con las empresas nacionales o multinacionales que se relacionan a continuación:

- Limagrain Ibérica
- ALK-Abelló
- Alkalibe S. A.
- Ciba-Geygy Limited
- Isoagro Recerca
- DMC Research Center S.L.
- Coopaman S.C.L.
- Genoma España
- Camposeven SAT
- Petoseed Ibérica S.A.
- AIMCRA
- Semillas Fito S.A:

- Acorex SCL
- Eurosemillas S.A.
- Agrosa Semillas Selectas
- Monsanto Agricultura España S.L.
- Eurobosques
- Bosques Naturales S.A.
- Desarrollos Agronómicos Industriales
- Fundación CIUDEN

Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad

En relación a los mecanismos existentes relativos a la contratación del profesorado y del personal de apoyo, atendiendo a los criterios de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad, continuarán aplicándose las directrices de la Universidad Politécnica de Madrid en cumplimiento de la normativa que esté vigente en cada momento y que en la actualidad se concretan, fundamentalmente, en las siguientes leyes:

- Ley Orgánica 3/2007 de 22 de marzo para la igualdad efectiva entre hombres y mujeres.
- Ley 7/2007 de 12 de abril Estatuto Básico del Empleado Público
- Ley 51/2003 de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- Real Decreto 2271/2004, de 3 de diciembre, por el que se regula el acceso al empleo público y la provisión de puestos de trabajo de personas con discapacidad.

Necesidades de formación del Profesorado del PAS

Por otra parte, en el Sistema de Garantía de Calidad (SGC) se incluyen procedimientos relacionados con la formación, evaluación, promoción y reconocimiento del PDI y PAS y con el modo en el se utilizará esa información en la revisión y mejora del desarrollo del Plan de Estudios. En concreto los procedimientos a los que hacemos referencia son los siguientes:

- PR/ES/1.1/002. (PR-01) Proceso de Elaboración y Revisión de la Política y Objetivos de Calidad
- PR/ES/1.3/002. (PR-02) Proceso de Autoevaluación y Revisión Anual de los Planes
- PR/ES/2/003.(PR-03) Proceso de Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos
- PR/SO/1/002. (PR-12) Proceso de formación de PDI y PAS.

- PR/SO/1/003. (PR-13) Proceso de Evaluación, promoción y reconocimiento de PDI y PAS.

6.2 Otros recursos humanos



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

En la siguiente tabla se muestra el personal de apoyo (PAS) con los que cuentan los centros implicados y su distribución por categorías en los diferentes servicios o dependencias donde prestan su apoyo.

GRADUADO/A EN BIOTECNOLOGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID Personal de Apoyo a la docencia de la ETSI Agrónomos, una vez implantado el Plan de Estudios y extinguido el actual								
	Administración General		Laboratorios y Talleres		Biblioteca		Servicios Informático s	
	N	D	N	D	N	D	N	D
Nº de Funcionarios A1								
Nº de Funcionarios A2	2	2			1	1	1	1
Nº de Funcionarios B								
Nº de Funcionarios C1	25	25			2	2	3	3
Nº de Funcionarios C2	8	8						
Nº de Laborales Nivel 1 (A1)			2	2				
Nº de Laborales Nivel 2 (A2)			3	3				
Nº de Laborales Nivel 3 (B1)								
Nº de Laborales Nivel 4 (B2)			11	11				
Nº de Laborales Nivel 5 (C1)	2	2	58	58	2	2		
Nº de Laborales C2			20	20	-	-	1	1
Nº de Laborales C3	2	2	1	1	1	1		
Nº de Laborales D1	2	2	8	8	6	6	1	1
Otro persona Funcionarios El	3	3						
Total	44	44	103	103	12	12	6	6
N: Necesidades D: Disponibles								
Nº de Personas equivalentes a tiempo completo				165				

GRADUADO/A EN BIOTECNOLOGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID Personal de Apoyo a la docencia de la Facultad de Informática, una vez implantado el Plan de Estudios y extinguido el actual								
	Administración General		Laboratorios y Talleres		Biblioteca		Servicios Informáticos	
	N	D	N	D	N	D	N	D
Nº de Funcionarios A1	0	0	-	-	0	0	4	4
Nº de Funcionarios A2	5	5	-	-	2	2	6	6
Nº de Funcionarios B	0	0	-	-	0	0	0	0
Nº de Funcionarios C1	23	23	-	-	2	2	0	0
Nº de Funcionarios C2	9	9	-	-	0	0	0	0
Nº de Laborales Grupo A	0	0	0	0	1	1	0	0
Nº de Laborales Grupo B	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº de Laborales Grupo C	12	12	18	18	4	4	5	5
Nº de Laborales Grupo D	8	8	0	0	1	1	0	0
Otro personal	2	2	2	2	2	2	2	2

A este personal hay que añadir el personal propio del Centro de Biotecnología y Genómica de plantas, que en la actualidad consta de 15 personas.

7 Recursos materiales y servicios

7.1 Justificación de disponibles



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

La ETSI Agrónomos es el Centro al que está adscrito el Grado en Biotecnología y por lo tanto el responsable de impartir las enseñanzas del Grado. Sin embargo, según establece el acuerdo de colaboración intercentros en su preámbulo, todos los centros implicados “pondrán todos los medios humanos y materiales disponibles, en aras a garantizar la mayor calidad posible de los programas formativos ofertados”, por ello, a continuación se detallan los recursos materiales los Centros implicados en el desarrollo de este Grado.

En la siguiente tabla se muestra un resumen general de los recursos materiales de los que dispone la ETSI Agrónomos, donde está adscrito el Grado en Biotecnología así como las instalaciones generales de sus 17 Departamentos. Se puede comprobar que la dotación de equipamiento e infraestructuras son adecuados a los objetivos formativos del Plan de Estudios propuesto.

GRADUADO/A EN BIOTECNOLOGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID		
Recursos Materiales y Servicios en la ETSI Agrónomos		
TIPO DE ESPACIO	NÚMERO	CAPACIDAD (EXPRESADA EN Nº DE PUESTOS)
AULAS		
AULAS	47	2.744
AULAS DE INFORMÁTICA	7	231
AULA MAGNA	1	84
AULA DE GRADOS	1	36
SALÓN DE ACTOS	1	208
BIBLIOTECA		
SALAS DE LECTURA	3	500
PUESTOS INFORMÁTICOS	8	8
BIBLIOTECAS DEPARTAMENTOS	16	125
LABORATORIOS		
DOCENCIA	31	464
INVESTIGACIÓN	29	150
TALLERES	4	20
NAVES DE GANADO	8	1290 m ²
NAVE DE MOTORES Y MAQUINARIA	1	500 m ²
INVERNADEROS	11	2000 m ²
DEPARTAMENTO DE REPROGRAFÍA	1	5

CAMPOS DE PRÁCTICAS	1	20 hectáreas
DESPACHOS	300	400

GRADUADO/A EN BIOTECNOLOGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID Recursos Materiales y Servicios de la Facultad de Informática		
TIPO DE ESPACIO	NÚMERO	CAPACIDAD (EXPRESADA EN Nº DE PUESTOS)
AULAS		
AULAS	18	1527
AULAS DE INFORMÁTICA	12	327
AULA MAGNA	-	-
AULA DE GRADOS	1	60
SALÓN DE ACTOS	1	500
BIBLIOTECA		
SALAS DE LECTURA	1	118
PUESTOS INFORMÁTICOS	12	175
BIBLIOTECAS DEPARTAMENTOS	6	
SALAS DE INFORMÁTICA	14	290
LABORATORIOS DOCENTES	3	72
DEPARTAMENTO DE REPROGRAFÍA	1	
DESPACHOS	90	170

Aulas para docencia.

En la siguiente tabla se muestran la disponibilidad de las aulas de la ETSI Agrónomos en cuanto a su distribución por tamaños.

La ETSI Agrónomos cuenta con 54 aulas, con una capacidad de 2.744 puestos, con la posibilidad de impartir docencia durante horario de mañana y tarde, la capacidad total sería de, aproximadamente, 6.000 alumnos.

GRADUADO/A EN BIOTECNOLOGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID Aulas para docencia en la ETSI Agrónomos		
CAPACIDAD (EXPRESADA EN Nº DE PUESTOS)	CLASE	INFORMÁTICA
< 10		-

10 a 30	15	6
31 a 50	12	1
> 50	20	-

GRADUADO/A EN BIOTECNOLOGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID Aulas para docencia en la Facultad de Informática		
CAPACIDAD (EXPRESADA EN Nº DE PUESTOS)	CLASE	INFORMÁTICA
< 10	-	0
10 a 30	-	9
31 a 50	1	3
> 50	17	0

Muchas de las aulas de clases teóricas además del equipamiento habitual disponen de una estructura y del material necesario para el trabajo cooperativo. Todas las aulas disponen de pizarra, algunas de ellas digitales, de proyector de transparencias, proyector de diapositivas, cañón para ordenador, así como de conexión a internet. Las aulas de informática, cuentan con el software de uso habitual tanto de ofimática, estadística, diseño gráfico, específicos de materias de Biotecnología, etc.

Laboratorios de prácticas

En la siguiente tabla se muestra la disponibilidad y la capacidad de los laboratorios de la ETSI Agrónomos donde está adscrito el Grado en Biotecnología. Cada uno de estos laboratorios está dotado de equipamiento científico permanentemente actualizado, dependiendo de las necesidades específicas de la disciplina impartida en cada uno. Además, cada año, la UPM aprueba los presupuestos para la adquisición del material fungible y el equipamiento necesario para la realización de las prácticas de cada una de las materias.

GRADUADO/A EN BIOTECNOLOGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID Laboratorios para docencia de clases prácticas en la ETSI Agrónomos	
CAPACIDAD (EXPRESADA EN Nº DE PUESTOS)	LABORATORIOS
< 5	3
5-10	3
10-15	5
15-20	4

20-25	9
>25	7
Total	31

Algunos los laboratorios tienen una capacidad muy reducida porque en ellos se realizan prácticas con equipamiento complejo. En total la capacidad de los laboratorios de prácticas es de 464 alumnos en cada turno de prácticas. Muchos de estos laboratorios son polivalentes ya que en ellos se pueden llevar a cabo clases prácticas de varias materias relacionadas. Además, de estos laboratorios de clases prácticas la ETSI Agrónomos posee más de 2.0000 m² de invernaderos, varias cámaras climáticas de crecimiento controlado de plantas, varias naves de ganado y un campo experimental de 40 ha (20 ha dedicadas a servicios y prácticas de alumnos). Parte de estas instalaciones serán empleadas por los alumnos de Biotecnología para la realización de clases prácticas, proyectos docentes y grupos de trabajo cooperativo. Todas estas instalaciones muestran que la ETSI Agrónomos posee las condiciones idóneas para la consecución de los objetivos propuestos en el Plan de Estudios del Grado en Biotecnología.

A continuación se detalla el equipamiento más destacado de que se dispone para la realización de las clases prácticas en la ETSI Agrónomos:

- Equipamiento común para laboratorios Biología, Biología Celular, Bioquímica, Genética, Microbiología, etc.: Destiladores (3), sistemas de purificación de agua destilada, bidestilada, miliQ, ultrapura, pHmetros (15), baños termostáticos convencionales (14) y con agitación (6), estufas (24), secadoras de vidrio, hornos, incubadores, balanzas de precisión, dosificadores, micropipetas de precisión, desecadores, equipos de limpieza de material de laboratorio, baños con ultrasonidos (5), bandejas con agitación (7).
- Equipamiento necesario para el aislamiento, caracterización y cuantificación de ácidos nucleicos y proteínas formado por: Diversos tipos de centrifugas (25) algunas de ellas refrigeradas (6), fuentes (23) y cubetas (60) de electroforesis, horizontales tipo submarino, verticales, refrigeradas, etc., transiluminadores convencionales (7) y U.V. (12), sistemas de agitación (18) y homogeneización (7) de muestras.
- Equipamiento de conservación de material biológico: Neveras (30), congeladores -20 °C (25), -45 °C (4), -80°C (11), tanques de N₂ líquido (8), máquinas productoras de hielo picado (6). equipos de frío conservación (2).
- Equipamiento para cultivos y manejo de material biológico en condiciones de esterilidad: Cámaras de flujo laminar (8) con sistema de esterilización mediante U-V. (6), autoclaves (8), cámaras de germinación (4), cámaras de crecimiento (12), cámaras de crecimiento visitables (4) y fitotrones (3), esterilizadores de mesa (3).
- Banco de germoplasma con más de 10.000 entradas pertenecientes a 3.201 especies en los que están representados 954 géneros. Es uno de los bancos de germoplasma de crucíferas más importantes a nivel mundial.
- Equipamiento de conservación de material biológico: Cámaras de desecación, sistemas de conteo automático de semillas, equipos de sellado, cámaras con humedad y temperatura controladas (7).

- Equipamiento de microscopia para prácticas de Biología, Genética, Biología Celular, Microbiología, etc.: Lupas binoculares (35), microscopios ópticos convencionales de prácticas (65), microscopios equipados con sistema de epifluorescencia (4), equipos de fotografía y video (7), microscopios invertidos (3), equipos de análisis de imagen (2), microscopio electrónico de barrido (1), micrótomos (4), placas calefactoras (39) y el equipamiento necesario para inclusión de muestras en resinas, obtención de secciones de tejidos así como la aplicación de técnicas de tinción de inmunolocalización para su observación mediante microscopia óptica convencional, fluorescencia, microscopia confocal y microscopia electrónica.
- Equipamiento de Biología Molecular: Termocicladores (24) para la amplificación de de DNA (PCR) tanto convencionales (18) como de gradiente (6), transiluminadores U.V., equipos de electroforesis, sistema de captura y análisis de imágenes (6), termobloques (11), espectrofotómetros ultravioleta y visible (5), lectores de placas.
- Equipamiento para caracterización de biomoléculas: Equipamiento para cromatografía, HPLC (2), equipamiento para fraccionamiento de proteínas, spectronics (5), liofilizador, equipamiento para transferencia de proteínas.
- Equipamiento para análisis químico: Equipamiento para digestión de muestras complejas, cromatógrafos líquidos (2), cromatógrafos de gases (3) con inyector automático, equipados con metanizadores y detectores FID y ECD, espectrofotómetros de absorción atómica dotado de llama (2) y de cámara de grafito (1), equipos de quimioluminiscencia, equipos FIAs, equipo de análisis de nitrógeno con valorador automático.
- Equipamiento para determinar diferentes tipos de calidad de productos: Equipamiento para realizar pruebas de sedimentación, alveógrafo, mixógrafo, RVA, equipamiento para determinar niveles de humedad, molino de precisión.
- Equipamiento para el cultivo de plantas: Invernaderos convencionales (8), con control de luz y temperatura (11), umbráculos y campos de prácticas (20 Ha).
- Un laboratorio de cultivo in vitro con todo su equipamiento.
- Un laboratorio de conservación de recursos fitogenéticos.
- Nueve laboratorios con una capacidad de alrededor de 20 alumnos cada uno donde se pueden realizar prácticas de Biología, Bioquímica, Biología Celular, Microbiología, Genética, Fisiología, Técnicas Avanzadas en Biotecnología, etc., con su equipamiento, algunos de ellos dispones de salas contiguas con equipos y sistemas de esterilización y limpieza.
- Dos laboratorios con una capacidad de unos 20 alumnos cada uno donde se pueden realizar prácticas de Química y Análisis Instrumental, con su correspondiente equipamiento.
- Cinco aulas para prácticas de informática con una capacidad total para 231 alumnos con PCs, portátiles, impresoras, escáner, etc., y software multimedia, ofimática y específico para la docencia.

En el caso de la Facultad de Informática muchas de las prácticas está relacionadas con el la programación, manejo de software, etc., y se llevan a cabo en las aulas, que están dotadas con el equipamiento necesario su realización

GRADUADO/A EN BIOTECNOLOGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID Laboratorios para docencia de clases prácticas en la Facultad de Informática	
CAPACIDAD (EXPRESADA EN Nº DE PUESTOS)	SALAS DE INFORMÁTICA
< 5	1
5-10	-
10-15	3
15-20	1
20-25	5
>25	3
Total	14

El número de puestos de trabajo en estas salas dedicadas a clases prácticas es de 253 alumnos. Se dispone de un ordenador PC para cada uno de los puestos. Dos de estas salas poseen toma de red RJ45 además de cobertura de red inalámbrica adecuada para el uso de equipos portátiles y no disponen de ordenadores, ya que está pensada para el uso de ordenadores portátiles privados de los alumnos.

Todas las salas cuentan con el siguiente software general y específico instalado:

- Ubuntu Linux con software libre solicitado por los Departamentos
- Windows XP con:
- Ofimático: Office 2003, Open Office
- Navegadores: Netscape, Internet Explorer, Acrobat Reader
- Comunicaciones: Emulador-X, Emulador VT
- Científico: Maple, MATLAB, TEDMOS, Veribest, MaxPlus2, Abel, Cabri Geometer
- Estadístico: Statgraphics, R
- Compiladores: Visual Studio, Visual J++, BORLAND C++, Java 2 SDK, IBM VisualAge, GNAT, HUGS 98, GHC, Ciao-Prolog
- Varios: Oracle client, Intelligent Miner, Clementine client, MS Project, MS Visio
- Herramientas suministradas por los departamentos para el uso en sus asignaturas.

Laboratorio de Inteligencia Artificial y Robótica: es un pequeño laboratorio con cuatro puestos equipados con un PC, un robot tipo Amigobot, dos robots tipo Erratic, un robot tipo Erratic con un cámara estéreo con pan/tilt y un router WIFI.

Redes de Computadores (L-5001): Con una capacidad 10 puestos, dos alumnos por puesto, equipados con un PC, un router IP, un servidor.

Laboratorio de electrónica: Con una capacidad de 24 puestos, con dos alumnos por puesto, equipado con una fuente de alimentación, un generador de funciones, un multímetro, osciloscopio.

En la siguiente tabla se recogen las instalaciones y espacios disponibles en el Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP) cuyas instalaciones y personal se utilizarán en la docencia del Grado de Biotecnología.

GRADUADO/A EN BIOTECNOLOGÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Recursos Materiales y Servicios del Centro de Biotecnología y Genómica de de Plantas (CBGP)		
TIPO DE ESPACIO	NÚMERO	CAPACIDAD (EXPRESADA EN Nº DE PUESTOS)
AULAS		
AULAS DE INFORMÁTICA	4	28
AULA DE GRADOS	4	40
SALÓN DE ACTOS	1	140
BIBLIOTECA	1	20
SALAS DE LECTURA	4	40
PUESTOS INFORMÁTICOS	20	20
LABORATORIOS		
INVESTIGACIÓN	29	300
INVERNADEROS		1.200 m ²
FITOTRONES		475m ²
DEPARTAMENTO DE REPROGRAFÍA	1	
DESPACHOS	45	

Además, se utilizarán las instalaciones del CBGP para la enseñanza de los últimos semestres del Grado de Biotecnología. Entre otras se pueden destacar las siguientes instalaciones y equipamiento:

- Servicio de Cultivo de Plantas: Dispone de 1900 m² acondicionados con instalaciones específicas para cultivo de plantas. Posee un invernadero de 1200 m² dividido en 18 compartimentos, equipados con sistemas de climatización e iluminación artificial controlados a distancia. 13 de estos compartimentos, de 47 m² cada uno, son de propósito general, y los 5 restantes, de 40m², poseen un nivel de contención biológica P2 que permite trabajar con organismos transgénicos. Un laboratorio de cultivo de plantas (LCP) de 600 m² que contiene 18 cámaras de cultivo de condiciones controladas, programables independientemente en valores de temperatura, humedad, intensidad de luz y duración del fotoperiodo. Incluye un laboratorio para la realización de distintos trabajos como extracción de muestras, recolección de semillas, preparación de medios, realización de fotografías, etc. Para ello cuenta con diverso equipamiento como autoclave, campanas de flujo laminar, cámara frigorífica, etc.
- Servicio de Microscopía: Con micrótomos, vibratomo, lupa binocular, microscopio de fluorescencia, microscopio confocal y equipamiento necesario para inclusión de muestras en resinas, obtención de secciones de tejidos así como la aplicación de técnicas de tinción e inmunolocalización para su observación mediante microscopia óptica convencional, fluorescencia, microscopia confocal y microscopia electrónica.
- Servicio de Proteómica: Dispone de equipos de purificación de proteínas, un sistema automático de digestión proteolítica y un espectrómetro de masas Kratos AXIMA-CFR MALDI-TOF con reflectrón.

- Servicio de Genómica: Equipamiento para marcaje de sondas, secuenciadores y análisis de fragmentos de DNA, microarrays, etc.
- Servicio de Lavado y Esterilización: El Servicio centraliza el lavado y esterilización de material del Centro. Dispone de seis lavavajillas industriales, dos autoclaves automáticos de gran capacidad y un horno de esterilización por calor seco.
- Además de estos servicios el CBGP dispone de varios servicios centrales de apoyo a la investigación como salas de congeladores -20 °C, -45°C y -80°C, cámaras frías, laboratorio de Metabolómica (se convertirá en un servicio), sala de radioactividad, área de bioinformática, salas de instrumentación, sala de autoclaves, sala de geles, sala de germinación, sala de documentación, cámara oscura, salas de incubación e inoculación de microorganismos, laboratorio de gases, etc.

En el CBGP están integrados 20 grupos de investigación con una capacidad de realización de Trabajos Fin de Grado de 2 alumnos por grupo lo que supone un total de unos 40 alumnos.

Bibliotecas y fondos documentales

Biblioteca de la ETSI Agrónomos

La biblioteca de la ETSIA es un edificio moderno de nueva construcción que dispone de tres plantas con salas de lectura de libre acceso a los libros y a las revistas más recientes. La superficie de la Biblioteca es de 3600 m² y un total de 444 puestos de lectura, con una ratio 3,4 alumnos matriculados/puesto.

La biblioteca cuenta con los siguientes fondos:

- 48.000 volúmenes
- 2.100 libros de fondo antiguo e histórico
- 756 proyectos fin carrera
- 264 vídeos
- 1034 revistas técnicas, 140 en curso de recepción
- 981 tesis doctorales presentadas en la Escuela
- 1.978 Mapas (Clases Agrológicas, Cultivos y Aprovechamientos, Suelos, etc.)
- Acceso a bases de datos y revistas electrónicas a texto completo

Servicios al usuario:

- Horario ampliado en periodo de exámenes. De L a V de 8 a 22 h y sábados y festivos de 9 a 22 h.
- Consulta en línea del catálogo y de bases de datos y publicaciones electrónicas
- Lectura en sala
- Préstamo domiciliario
- Préstamo interbibliotecario
- Préstamo de ordenadores portátiles, etc.

Además de los recursos de la Biblioteca central del Centro se dispone 16 bibliotecas correspondientes a Departamentos donde los alumnos pueden consultar libremente los fondos existentes. Estas bibliotecas especializadas poseen un elevado número de volúmenes y revistas científicas relacionadas con las áreas de conocimiento propias de cada uno de los Departamentos que abarcan todas las disciplinas relacionadas con la Biotecnología y sus aplicaciones.

Biblioteca y Centro de Documentación de la Facultad de Informática

La Biblioteca y Centro de Documentación de la Facultad de Informática forman parte de la Red de Bibliotecas de la UPM. Tienen como objetivo principal atender las necesidades de información bibliográfica y documental de los alumnos y profesores del Centro, así como de la comunidad universitaria y otros usuarios autorizados. En el Centro de Documentación se ubica la sala de revistas.

La dotación bibliográfica de la biblioteca de la Facultad de Informática consiste en una colección documental cuyos contenidos están relacionados con las disciplinas que se imparten en el centro y se compone de:

- 31.142 volúmenes de libros (monografías, diccionarios y enciclopedias)
- 571 títulos de revistas (87 de suscripción abierta)
- 19.689 microformas
- 270 vídeos/DVDs
- 113 CD-ROMs
- 4.696 Proyectos Fin de Carrera
- 310 Tesis doctorales
- 153 Proyectos de Master
- 19 Tesis de Master

A esto hay que unir los recursos electrónicos disponibles a través de Internet, que incluyen:

- Revistas electrónicas
- Libros electrónicos
- Tesis doctorales
- Repositorios
- Bases de datos

Los puestos de lectura disponibles en la biblioteca son:

- 200 en la sala de lectura
- 12 en la sala de revistas

La biblioteca de la Facultad de Informática ofrece los siguientes servicios:

- Lectura en sala
- Préstamo de documentos y material audiovisual
- Préstamo interbibliotecario
- Reserva de libros
- Préstamo de ordenadores portátiles
- Préstamo de calculadoras científicas

- Información bibliográfica
- Catálogo en línea (OPAC)
- Información sobre las bibliografías recomendadas
- Solicitud de compra de libros
- Localización y suministro de documentos
- Servicio de videoconferencias
- Pasaporte Madroño
- Punto de Apoyo a la Docencia (PAD)
- Consulta y solicitud de artículos de revista en Sala de Revistas

La Facultad de Informática dispone de una sala de lectura a disposición de los alumnos equipada con 118 puestos.

Otros recursos y servicios

La ETSIA tiene una importante participación y responsabilidad en el recientemente creado **Centro de estudios e investigación para la Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales. (CEIGRAM)**, localizado en Dpto. de producción Vegetal-Fitotécnica (Campos de Prácticas)

También es de destacar la participación de un amplio número de profesores del departamento de Biotecnología como investigadores en el **Centro de Investigación en Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP) ubicado en** el Campus Tecnológico que la UPM posee en Montegancedo

La ETSI Agrónomos dispone de distintos servicios informáticos y puesta en marcha de nuevas tecnologías aplicadas a la investigación a la docencia y a la gestión. Entre ellas cabe citar:

- Aulas de trabajo cooperativo
- Servicio informático: mantenimiento de equipos, asesoramiento a usuarios, mantenimiento de red, software libre, etc.
- Servicio de producción de medios audio visuales
- servicio de desarrollo y gestión de aplicaciones informáticas de gestión y desarrollo:
- Pag. Web. Desarrollo y mantenimiento
- Guías docentes
- Sistemas de reservas de aulas y salas
- Agenda on line Sistemas de oferta de empleo
- Gestión de convenios
- Diseño gráfico

Centro de Cálculo de la Facultad de Informática

El Centro de Cálculo está ubicado en la planta primera del Bloque 3 y es el servicio de informática de la Facultad y su personal es responsable de las instalaciones, recursos y servicios que a continuación se detallan:

- Diseño, administración y mantenimiento de Servidores
- Diseño, administración y mantenimiento de Infraestructura de red cableada, inalámbrica y acceso remoto VPN
- Diseño, administración y mantenimiento de Servicios y Sistemas Informáticos (Aplicaciones,
- Web, Correo, Listas de distribución, DNS, DHCP, Backup, Moodle, Web CMS, LDAP, PROXY)
- Diseño y administración de Base de Datos Oracle para docencia
- Diseño, desarrollo y explotación de aplicaciones propias (Ofertas de Empleo, Proyectos, Gestión de alumnos, etc)
- Instalación y mantenimiento de Aulas informáticas (Equipos, software, gestión remota)
- Seguridad de aplicaciones, perimetral y certificación
- Soporte a usuarios
- Soporte a Departamentos

Para dar este servicio, cuenta con el siguiente personal técnico:

- Responsable de Informática
- Adjunto al Responsable
- Jefe de Sección de Comunicaciones
- Jefe de Sección de Sistemas
- Jefe de Sección de Informática
- 5 Técnicos Informáticos
- 5 Operadores de Servicios

En resumen, la UPM dispone de recursos materiales y servicios adecuados para el desarrollo de los programas formativos ofertados, prestando especial atención al cumplimiento de los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos, según lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios

La UPM dispone de recursos materiales suficientes para impartir el Grado en Biotecnología ofertado, por lo que, no parece necesaria la adquisición de recursos materiales y servicios adicionales a los existentes y por lo tanto no se necesitan recursos financieros extraordinarios para la implantación del nuevo Plan de Estudios.

En el Sistema de Garantía Interna de Calidad se incluyen dos procedimientos que establecen la manera en la que se gestionan los servicios, así como la revisión y el mantenimiento. Dichos procedimientos se incluyen en el anexo XXXX de esta memoria:

- PR/SO/3 (PR 23.) Procedimiento para la gestión de los servicios.
- PR/SO/2/01 (PR 24.) Procedimiento Plan de Revisión y Mantenimiento.

8 Resultados Previstos

8.1 Indicadores

Tasa de graduación %

Tasa de abandono %

Tasa de eficiencia %

40	30	60

Tasas libres

Código	Descripción	Valor
1		0

8.1.1 Justificación de los valores propuestos



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación

La justificación de las estimaciones que a continuación se muestran está basada en datos externos e indirectos, ya que no existe ninguna Licenciatura previa equivalente en la UPM. Tampoco existen datos cuantitativos de indicadores del Grado en Biotecnología, ya que esta titulación es sumamente reciente, sólo existen datos escasos de la Licenciatura de Biotecnología en otras universidades y en muchos casos esta Licenciatura era de segundo ciclo por lo que las tasas de eficiencia publicadas eran sumamente elevadas y poco fiables.

En general, todas las Licenciaturas de Biotecnología poseen unas tasas de eficiencia muy elevadas, probablemente por el nivel de los estudiantes que ingresan en este tipo de estudios, destacando del resto de las titulaciones por su elevada nota de corte. A corto y medio plazo no se espera que las notas de corte vayan a bajar sustancialmente en todo el territorio nacional, a pesar de que el número de Universidades que ofertan este título se ha duplicado en el último año. En concreto, en ingreso en el Grado en Biotecnología propuesto la UPM se espera que presente una nota de corte muy elevada, ya que es la única oferta de una Universidad pública en la Comunidad de Madrid, donde se espera que dicha titulación tenga una gran demanda, y el número de plazas ofertado es limitada (50).

Tasa de eficiencia

Al tratarse de una propuesta de grado que no procede de la conversión de título actual alguno, la propuesta de grado en Biotecnología por la UPM no puede sustentarse en tasas de graduación, abandono y eficiencia anteriores. En todo caso estas tasas están condicionadas al nivel de los alumnos que ingresan en el Grado, de modo que cuanto mayor sea la nota de corte mayor serán las tasas de graduación y eficiencia. Como ejemplo, la tasa de graduación de aquellas licenciaturas afines a la Biotecnología de las que existen datos contrastados, como la Licenciatura en Bioquímica que se sitúa entre el 80-90%. Sin embargo, estos valores no son del todo extrapolables, ya que se trata de una Licenciatura de segundo ciclo, donde la eficiencia es muy alta y el abandono de alumnos prácticamente inexistente. Probablemente, el mayor fracaso educativo ocurre durante los primeros cursos, y es en este periodo donde tiene una especial importancia el nivel con que el alumno accede a la titulación, por esta razón, es muy probable, que el valor de las tasas venga fuertemente condicionado por la nota de corte.

Aunque no se pueden establecer estimaciones sobre las tasas de eficiencia del Grado en Biotecnología no es descabellado esperar una tasa de eficiencia 70%-80% para los alumnos con nota media de ingreso superior a 8, entre 60%-70% para medias entre 6,5 a 8,0 y entre el 50%-60% para alumnos con nota media de ingreso entre 5,0-6,5.

Para mejorar los resultados educativos se deben tomar una serie de medidas, entre las cuales cabe destacar:

- Creación de una Comisiones de Coordinación Docente tanto verticales como horizontales, estas Comisiones deberán coordinar las materias comunes del Grado en Biotecnología e Ingeniería Biomédica, las asignaturas de cada curso, las asignaturas de una determinada materia y materias de cada itinerario.

- Actuaciones de acogida y formación de los alumnos de nuevo ingreso: Curso Cero, Profesores Tutores, Alumnos Mentores, etc.
- Elaboración de Guías Académicas y Docentes.
- Jornadas de trabajo con profesorado de diferentes Centros de la UPM, con experiencia en la implantación de medidas conducentes a mejorar el rendimiento académico en los primeros cursos y estudio de nuevas iniciativas docentes.
- Implantación de las nuevas metodologías docentes y evaluadoras. Uno de los aspectos más importante del proceso de Bolonia consiste en los importantes cambios que se van a producir en las metodologías docentes y evaluadoras, lo cual debe facilitar la adquisición de las competencias propuestas. La potenciación de grupos de innovación educativa mejorará, sin duda, el rendimiento del alumnado.
- Mejora de la secuencia formativa e incremento del porcentaje de asignaturas obligatorias, con prerrequisitos previos, que permitirá que los alumnos no se dispersen tanto y avancen en los diferentes cursos de una manera mucho más ordenada y eficiente.
- Disminución del número de asignaturas optativas y ordenadas por itinerarios, de tal manera que los alumnos tienen que elegir las asignaturas fundamentalmente dentro de la optatividad elegida.
- Establecimiento de indicadores de rendimiento mínimo para las asignaturas de cada semestre.
- Adecuación del desarrollo del Proyecto Fin de Grado en tiempo real a los 12 créditos estipulados para esta materia. Intentar que el PFG esté inscrito en el octavo semestre del grado, para lo cual la COA estudiará las medidas que permitan conseguir este objetivo.
- Desarrollo del Plan de Acción Tutorial que se pretende mejorar y potenciar en los nuevos Grados.
- Adecuación del número de créditos de matrícula del alumno en función de los rendimientos académicos obtenidos por el alumno en los semestres previos.

Tasa de abandono

El nuevo Grado propuesto puede tener una tasa baja de abandono, no mayor del 30% respecto a otras titulaciones por las siguientes actuaciones:

- Asegurar que el perfil de ingreso y del tipo de estudiantes estén claramente definido.
- Acción Tutorial específica durante los dos primeros semestres que son los que inciden principalmente en la tasa de abandono.
- Acciones de acogida y apoyo académico en asignaturas básicas, que suelen ser “cuello de botella” en el progreso hacia cursos superiores y constituyen una de las principales causas de abandono. Uno de los apoyos que pueden ser de gran utilidad es la plataforma Moodle, bien a través de “Punto de Inicio” o bien a través de contenidos específicos de estas asignaturas propuestos por los Departamentos implicados en su docencia presencial.

Con la puesta en marcha de todas y cada una de las actuaciones previstas para mejorar las tasas de abandono se espera una tasa de graduación del nuevo Grado propuesto superior al 40%, si bien este valor está obviamente condicionado a la nota media de ingreso de los alumnos que lo cursen.

8.2 Procedimiento general para valorar el progreso y resultados

El progreso y resultados de aprendizaje de los alumnos se valorarán mediante los siguientes mecanismos:

- Los resultados obtenidos en las evaluaciones semestrales
- Los resultados obtenidos en las estancias de movilidad
- Encuestas de satisfacción de las empresas tras los periodos de prácticas
- Estudios sobre la inserción laboral de los egresados
- Encuestas de satisfacción de egresados

La Universidad Politécnica de Madrid ya ha acreditado cuatro Centros el Sistema AUDIT, la ETSI Agrónomos ya presentó en 2008 los 24 procedimientos Verifica y su sistema de garantía de Calidad, completando su programa AUDIT, en Diciembre de 2009.

Durante la puesta en marcha e implantación de las enseñanzas del Grado se habilitarán, en conexión con la COA y con el Sistema de Garantía de Calidad, los procedimientos adecuados para hacer el seguimiento del progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

- PR/ES/2/003. Proceso de revisión de resultados y mejora de los programas formativos
- PR/ES/1.3/002. Proceso de autoevaluación y revisión anual de Planes.
- PR/ES/1.3/002. Proceso de elaboración y revisión de la política y objetivos de calidad

9 Sistema de garantía de calidad

9.1 Sistema de garantía de calidad

Enlace:

http://.moodle.upm.es/calidad/file.php/1/ETSI_Agronomos

10 Calendario de Implantación

10.1 Cronograma de implantación

Curso de Inicio
2011

10.1.1 Descripción del Calendario de Implantación



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

10.1. Calendario de implantación del título

El nuevo título de Grado se implantará de forma progresiva, según el siguiente calendario:

- Septiembre de 2011 comienza la impartición del primer curso
- Septiembre de 2012 comienza la impartición del segundo curso
- Septiembre de 2013 comienza la impartición del tercer curso
- Septiembre de 2014 comienza la impartición del cuarto curso

Cronograma de implantación de la nueva titulación

GRADUADO/A EN BIOTECNOLOGIA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID			
Cronograma de implantación de la titulación			
Curso 2011/12	Curso 2012/13	Curso 2013/14	Curso 2014/145
Implantación del Grado en Biotecnología			
1º	1º	1º	1º
	2º	2º	2º
		3º	3º
			4º

10.2 Procedimiento de adaptación

No procede

10.3 Enseñanzas que se extinguen

11 Personas asociadas a la Solicitud

11.1 Responsable del Título

Tipo de documento

Número de documento

NIF

11720471Q

Nombre

Primer Apellido

Segundo Apellido

Jesús

Vázquez

Minguela

Domicilio

E.T.S.I. Agrónomos - Avenida Complutense

Código Postal

Municipio

Provincia

28040

Madrid

Madrid

Email

Fax

Móvil

director.agronomos@upm.es

915434979

913365626

Cargo

Director de la E.T.S.I. Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid

11.2 Representante Legal

Tipo de documento

Número de documento

NIF

13084327H

Nombre

Primer Apellido

Segundo Apellido

Carlos

Conde

Lázaro

Domicilio

Universidad Politécnica de Madrid - Rectorado (Edif. C) - Paseo Juan XXIII, 11

Código Postal

Municipio

Provincia

28040

Madrid

Madrid

Email

Fax

Móvil

secretaria.vordenacion@upm.es

913366212

913366046

Cargo

Vicerrector de Ordenación Académica y Planificación Estratégica de la Universidad Politécnica de Madrid

Delegación de Firma



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA DE MADRID
RECTORADO - EDIFICIO A
Ramiro de Maeztu, 7
28040 Madrid

POLITÉCNICA

D. JAVIER UCEDA ANTOLÍN, Rector Magnífico de la Universidad Politécnica de Madrid por Decreto 20/2008, de 13 de marzo (BOCM de 19 de marzo de 2008), de conformidad con las competencias que me confiere el art. 67.1.e), en relación con el art. 65.2 de los Estatutos de dicha Universidad, aprobados por Decreto 74/2010, de 21 de octubre, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid (BOCM de 15 de noviembre de 2010), en este acto delega en el Vicerrector de Ordenación Académica y Planificación Estratégica de dicha Universidad D. CARLOS CONDE LÁZARO, la firma electrónica en relación con la tramitación de procesos de verificación de los planes de estudio de Titulaciones Oficiales de Grado, y de aquellos Másteres Universitarios habilitantes para el ejercicio de profesiones reguladas.

Madrid, 3 de marzo de 2011

El Rector



Javier Uceda Antolín

11.3 Solicitante

Tipo de documento

Número de documento

NIF	11720471Q

Nombre

Primer Apellido

Segundo Apellido

Jesús	Vázquez	Minguela

Domicilio

E.T.S.I. Agrónomos - Avenida Complutense

Código Postal

Municipio

Provincia

28040	Madrid	Madrid

Email

Fax

Móvil

director.agronomos@upm.es	915434979	913365626

Cargo

Director de la E.T.S.I. Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid