

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE		CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad Politécnica de Madrid		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas	28053885
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Biología Computacional	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Biología Computacional por la Universidad Politécnica de Madrid			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ciencias		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Antonio Molina Fernández		Director del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (UPM-INIA)	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		29039441D	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
JOSÉ MIGUEL ATIENZA RIERA		Vicerrector de Estrategia Académica e Internacionalización	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		51683006M	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Antonio Molina Fernández		Director del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (UPM-INIA)	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		29039441D	
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO
Pº. Juan XXIII, 11 . Edificio C. Rectorado		28040	Madrid
E-MAIL		PROVINCIA	FAX
vicerrector.estrategiaacademica@upm.es		Madrid	913366212

3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Madrid, a ___ de _____ de ____
	Firma: Representante legal de la Universidad

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Biología Computacional por la Universidad Politécnica de Madrid	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.
LISTADO DE ESPECIALIDADES				
No existen datos				
RAMA		ISCED 1	ISCED 2	
Ciencias		Biología y Bioquímica	Ciencias de la computación	
NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA				
AGENCIA EVALUADORA				
Fundación para el Conocimiento Madrimasd				
UNIVERSIDAD SOLICITANTE				
Universidad Politécnica de Madrid				
LISTADO DE UNIVERSIDADES				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
025		Universidad Politécnica de Madrid		
LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
No existen datos				
LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES				
No existen datos				

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60		0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
36	9	15
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS	
No existen datos		

1.3. Universidad Politécnica de Madrid

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
28053885	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas

1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
25	30	
TIEMPO COMPLETO		

	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30.0	60.0
RESTO DE AÑOS	0.0	0.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	20.0	40.0
RESTO DE AÑOS	0.0	0.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Permanencia_2011_2012.pdf		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
GENERALES
CG1 - Poseer los conocimientos que constituyen la base científica y tecnológica de la Biología computacional, lo que permitirá el desarrollo de ideas originales en este campo, en un contexto de investigación o desarrollo.
CG2 - Familiarizarse con el trabajo y los métodos de la Biología Computacional en condiciones reales, adquiriendo la capacidad de diseñar aplicaciones/experimentos de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.
CG3 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de la Biología Computacional.
CG4 - Que los estudiantes sean capaces de comunicar los fundamentos de sus líneas de trabajo en el área de la Biología Computacional, así como los resultados y conclusiones obtenidos, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CG5 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos en el área de la Biología Computacional, de formular conclusiones, hipótesis o líneas de trabajo a partir de la información disponible, y de formarse una opinión fundamentada sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.
CG6 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo para adaptarse a la rápida evolución prevista en el área de la Biología Computacional.
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT2 - Capacidad para aplicar el método científico para la resolución de problemas de forma efectiva y creativa.
CT3 - Tener compromiso bioético y profesional y respeto por la sostenibilidad ambiental.
CT1 - Capacidad para aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos considerando sus impactos en un contexto global y social.
CT4 - Capacidad para comunicar a todo tipo de audiencias en lengua inglesa, tanto de forma oral como escrita.
CT6 - Capacidad para liderar y trabajar en equipos multidisciplinares y multiculturales en un contexto internacional.
CT5 - Capacidad para organizar y redactar documentos técnicos y planificar experimentos y , en general, trabajos de índole profesional.
CT7 - Ser capaz de manejar las tecnologías de la información y comunicación en un contexto profesional.
CT8 - Tener capacidad de análisis y síntesis para interpretar datos relevantes y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE 1 - Comprender las bases moleculares y las técnicas experimentales estándares más comunes en las investigaciones ómicas (genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica, interactómica, etc.).
CE 2 - Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en biología computacional, así como, manejar plataformas de cómputo de altas prestaciones, lenguajes de programación y análisis bioinformáticos

CE 3 - Analizar e interpretar bioinformáticamente los datos que se derivan de las tecnologías ómicas, y proponer soluciones bioinformáticas en relación a dichos datos.
CE 4 - Utilizar diferentes bases de datos (incluidos los bigdata), conocer sus estructuras y ontologías, aplicar la estadística a su análisis, siendo capaz de utilizar herramientas de representación y visualización.
CE 5 - Utilizar herramientas de biología computacional para el análisis genómico, incluida la genómica comparativa y biología evolutiva.
CE 6 - Identificar las necesidades bioinformáticas de los centros de investigación y las empresas del sector de la biotecnología y la biomedicina.
CE 7 - Aplicar los conocimientos adquiridos a la realización de trabajos científico-tecnológicos en el campo de la Biología Computacional, Bioinformática y bigdata.
CE 8 - Capacidad de integrar tecnologías y sistemas propios de la Inteligencia Artificial, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.
CE 9 - Capacidad de interpretar los modelos de clasificación supervisada y no supervisada obtenidos al aplicar las técnicas de Aprendizaje Automático para un conjunto de datos.
CE10 - Conocimiento de las técnicas de representación del conocimiento reutilizables y modelos de razonamiento en entornos centralizados y distribuidos a utilizar en la resolución de problemas que impliquen conducta inteligente.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo I.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

El proceso de acceso y admisión de estudiantes se realizará de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales. A continuación se detallan los sistemas de información previa a la matriculación y el perfil y normativa de ingreso al grado y máster.

Vías y requisitos de acceso y admisión

La definición de las vías y requisitos de admisión de estudiantes se realiza a través de uno de los procedimientos que forman parte del Sistema de Garantía de Calidad del Título, propuesto por la UPM y adaptado a la especificidad del mismo, como se describe en el apartado 9 de esta memoria. El procedimiento en cuestión es el PR/CL/007 de Selección y Admisión de Estudiantes.

Para acceder al máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior o de terceros países, que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de máster.

Los aspirantes al máster deberán estar en posesión del título de licenciado, grado o equivalente, preferentemente en Biotecnología, Biología, Genética, Biomedicina, Bioquímica, Biología Molecular, Farmacia o en otras disciplinas afines al máster vinculadas a las biociencias, y a ciencias como las Matemáticas y Estadística. Los aspirantes al máster también pueden estar en posesión del título de técnico, licenciado, graduado o equivalente, en ingeniería informática. También podrán ser considerados como perfiles opcionales los graduados en ingenierías: Agrícola, Alimentaria, Biomédica, de Sistemas Biológicos, Química e Informática.

Será también requisito de admisión disponer de un nivel de inglés B2 o equivalente. En caso que el estudiante no disponga de una acreditación oficial, este conocimiento será evaluado conjuntamente por la Comisión de Máster durante la fase de selección de candidatos.

Perfil de Ingreso

Para acceder al máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior o de terceros países, que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de máster.

Los aspirantes al máster deberán estar en posesión del título de licenciado, grado o equivalente, preferentemente en Biotecnología, Biología, Genética, Biomedicina, Bioquímica, Biología Molecular, Farmacia o en otras disciplinas afines al máster vinculadas a las biociencias, y a ciencias como las Matemáticas y Estadística. Los aspirantes al máster también pueden estar en posesión del título de técnico, licenciado, graduado o equivalente, en ingeniería informática. También podrán ser considerados como perfiles opcionales los graduados en ingenierías: Agrícola, Alimentaria, Biomédica, de Sistemas Biológicos, Química e Informática.

Será también requisito de admisión disponer de un nivel de inglés B2 o equivalente. En caso que el estudiante no disponga de una acreditación oficial, este conocimiento será evaluado conjuntamente por la Comisión de Máster durante la fase de selección de candidatos.

Criterios de Selección

En el caso que el número de inscritos supere el de plazas ofrecidas, la adjudicación de plazas se hará de acuerdo a los siguientes criterios de prelación:

Tabla 4.1. Criterios de Prelación para admisión de alumnos al Máster

Criterio de Selección	Máxima Puntuación
Expediente académico	40

Entrevista Personal	20
Adecuación del Perfil del formación	20
Curriculum vitae	10
Carta de Recomendación	5
Carta de motivación (en ingles)	5

La admisión al máster es competencia de la **Comisión Académica de Máster** del Centro, esta comisión está compuesta por:

- Subdirector de Estudios de Postgrado (Investigación, Innovación y Postgrado) de la ETSIAAB, que la preside
- Subdirector de Estudios de Postgrado de la ETSII
- Coordinador del Máster
- Directores de los Departamento con Docencia en el Máster, o personas en quien deleguen
- 1 representante de los profesores
- 1 representante de los estudiantes
- Jefe de Estudios de la ETSIAAB

El proceso se realiza de acuerdo a la **Normativa de Acceso y Matriculación de estudiantes de la UPM** que aprueba cada año la Universidad. Para el curso 2016-17 fue aprobada por el consejo de Gobierno de la UPM el día 12 de Mayo de 2016 Los artículos relevantes de dicha normativa para este Master son los siguientes:

Artículo 36. Acceso a títulos oficiales de Máster Universitario adaptados al R.D. 1393/2007, modificado por R.D. 861/2010, incluidos en el Anexo II En esta vía se incluyen aquellos alumnos que deseen acceder a títulos de Máster Universitario recogidos en el Anexo II de esta normativa. La Comisión de Postgrado de Títulos Oficiales de la UPM (CPTO), es la encargada de verificar el acceso de todos los alumnos preinscritos en sus programas de Máster Universitario.

Las titulaciones oficiales de máster ofrecidas de manera conjunta con otras instituciones de educación superior nacionales o extranjeras se ajustarán en su calendario específico y regulaciones de acceso y admisión a lo establecido en el correspondiente título y convenio.

Artículo 37. Requisitos de acceso y admisión

37.1. Los requisitos específicos de admisión a los másteres son competencia del Centro responsable del programa. Dichos requisitos constan recogidos en las memorias de los Planes de Estudio de los programas correspondientes.

37.2. El Centro responsable del máster hará públicos los requisitos específicos de admisión y los criterios de valoración de méritos y de selección de los candidatos antes del inicio del periodo general de preinscripción de los másteres universitarios, dando la mayor difusión a través de los medios telemáticos 19

de la UPM, mediante publicación en la web de la universidad, www.upm.es. En cualquier caso, estos medios tienen que incluir siempre la publicación de esta información en el sitio Web del programa

Artículo 38. Presentación de solicitud y documentación a aportar

38.1. El Vicerrectorado de Planificación Académica y Doctorado hará públicas las fechas del proceso de preinscripción.

38.2. La CPTO establecerá la documentación que deben aportar los alumnos durante el proceso de preinscripción, así como el calendario de preinscripción de cada curso académico, haciéndolos públicos con antelación suficiente.

38.3. Los alumnos deberán realizar la preinscripción a través de los medios telemáticos que están disponibles en el sitio Web institucional www.upm.es

Artículo 39. Cupos

Los cupos se fijarán anualmente por el Consejo de Gobierno antes del comienzo del curso académico y teniendo en consideración lo establecido en los correspondientes planes de estudios.

Artículo 40. Publicación del listado de alumnos admitidos

40.1. La CPTO establecerá el calendario de publicación de las listas de alumnos admitidos.

40.2. Una vez resueltas las solicitudes de Admisión, por parte del Centro responsable del programa, el Vicerrectorado de Planificación Académica y Doctorado publicará el listado provisional de admitidos.

40.3. Pasado el periodo preceptivo de reclamaciones, se publicará el listado definitivo de admitidos.

Artículo 41. Modalidad de Matrícula y número de créditos a matricular en Máster del Anexo II

41.1. Una vez admitido un alumno, el Centro responsable del programa podrá establecer un plan de matrícula personalizado, conforme a lo establecido en los propios planes de estudio verificados, que podrá incluir la realización de unos complementos formativos previos que permitan completar las competencias de entrada del estudiante al programa.

41.2. Los planes de estudios de las titulaciones oficiales de máster que oferta la UPM tienen una estructura de cursos divididos en dos semestres en la que, junto a algunas asignaturas que se desarrollan a lo largo de todo el curso académico, predominan las asignaturas que son impartidas en los periodos lectivos correspondientes a uno de los dos semestres académicos de cada curso.

41.3. No obstante lo anterior, los estudiantes solicitantes de Beca del Ministerio de Educación, deberán matricularse del número mínimo de créditos que establezca la convocatoria anual de la beca.

20

41.4. Los estudiantes de las titulaciones de Máster, podrán cursar sus estudios en modalidad de tiempo completo o en modalidad de tiempo parcial: Matrícula a tiempo completo: Se matricularán de un mínimo de 38 por curso, con un mínimo de 19 créditos por semestre, o lo que le falte para terminar los estudios.

Matrícula a tiempo parcial: Se matricularán de un mínimo de 24 y de un máximo de 37, con un mínimo de 12 créditos por semestre, o lo que le falte para terminar los estudios.

41.5. En relación a la matrícula del Trabajo Fin de Máster, se podrá aplicar el procedimiento establecido en el artículo 48.3 de esta normativa.

En todo caso, la matrícula de los créditos asignados a Trabajo Fin de Máster, se podrá realizar en cualquier momento anterior a los periodos de evaluación del curso correspondiente.

41.6 La matrícula de los créditos asignados a prácticas académicas externas curriculares se podrá realizar en cualquier momento a lo largo del curso, en función de la suscripción del convenio de cooperación educativa que las sustente.

41.7. Se podrán reconocer, si procede, hasta un máximo de 10 créditos entre las titulaciones de Ingeniero anteriores al R.D. 56/2005 y los Máster pertenecientes a los R.D. 56/2005 y R.D. 1393/2007, ambos pertenecientes a la UPM.

Artículo 42. Periodos de matrícula

La UPM establecerá dos periodos de matriculación para sus titulaciones oficiales de Máster.

- a) Periodo de matriculación del primer semestre: se desarrollará en los plazos previstos en los meses de julio y septiembre. En este periodo de matriculación los estudiantes se matricularán de las asignaturas anuales, así como de aquellas asignaturas semestrales ofertadas durante el primer semestre en su titulación.
- b) Periodo de matriculación del segundo semestre: se desarrollará durante dos semanas una vez finalizado el primer semestre académico, según se especifique en el calendario escolar. En este periodo de matriculación el estudiante se matriculará de aquellas asignaturas semestrales ofertadas durante el segundo semestre.

En su caso, cada Centro hará público, con antelación suficiente, el criterio adoptado en orden a permitir que cada alumno examinado pueda formalizar su matrícula, de forma que se le garantice al menos un plazo de cinco días hábiles, contados a partir del siguiente a aquel en que se publique la última calificación.

Ambos periodos de matrícula se concretarán en el calendario del Anexo III de esta normativa.

Artículo 43. Precios aplicables a la matrícula

43.1. Como norma general, los precios serán los que disponga, en el correspondiente Decreto, la Comunidad de Madrid.

21

43.2. En el caso de que dicho Decreto fije un precio mínimo por matrícula, éste no se aplicará en los siguientes casos:

- a) Cuando el alumno se matricule de la totalidad de asignaturas o créditos necesarios para finalizar estudios y el precio total no supera la cantidad mínima.
- b) Cuando el alumno se matricule de la totalidad de créditos posibles a consecuencia de los requisitos del plan de estudios y/o de la normativa de la UPM, y el precio total no supere la cantidad mínima.
- c) Cualquier otra situación, aparte de las precedentes, que se establezca por el Decreto de Precios Públicos que con carácter anual publica la Comunidad de Madrid.

Artículo 44. Derechos que confiere la matrícula.

La matrícula en cualquier asignatura de las titulaciones de Máster dará derecho a recibir su docencia y a ser evaluado en la convocatoria ordinaria que corresponda al semestre en el que se oficialice la matrícula en la asignatura, así como en la convocatoria extraordinaria del curso en el que se realiza la matrícula.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados.

Desde el momento en el que un alumno ha sido admitido para cursar la titulación se habilitará un mecanismo especial de acogida de estos en el Centro. El programa de acogida comenzará a funcionar desde ese mismo momento, para recibir y presentar el Centro a los alumnos de nuevo ingreso, antes de la fecha en que comienza su estancia en la Universidad, y continuará hasta la inmersión de estos alumnos en el programa de Tutorías y Mentorías.

La ETSIAAB proponente cuenta con los siguientes procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso, para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación, definidos en el Sistema de Garantía Interna de Calidad del Centro. En ellos se determina las vías y requisitos de admisión de estudiantes, los procesos de acciones de acogida, el proceso de orientación profesional, de información previa a la matrícula, los procesos de publicación de información y los procesos de mentorización y tutorización.

- Selección y Admisión de Estudiantes (PR/CL/007)
- Matriculación (PR/CL/008)
- Acciones de Orientación y Apoyo al Estudiante (PR/CL/002)

Finalmente, los procedimientos relacionados anteriormente y los descritos en el Sistema de Garantía Interna de Calidad garantizan la publicación de toda la información necesaria para que los estudiantes que ingresen en este título dispongan de la información adecuada y actualizada de:

- Contenidos de asignaturas y su planificación docente.
- Fichas técnicas y Guías docentes.
- Profesores que las imparten y sus horarios de atención de tutorías.
- Calendario de exámenes.
- Vías de acceso a las distintas plataformas de tele-enseñanza.
- Otros.

Además, se incluyen algunas acciones concretas para la orientación y apoyo a los estudiantes admitidos en el Máster:

- Plan de Tutorías curriculares: un tutor curricular (un Profesor del Máster) asesorará al alumno a lo largo de su estancia en el Centro en cualquier cuestión relativa con su trayectoria curricular.
- Tutorías académicas: los profesores de las diversas materias que constituyen el título solventarán las dudas de cualquier alumno matriculado en sus materias facilitando su comprensión y sus posibilidades de evaluación positiva en la misma.
- Servicio de atención psicológica de la UPM.
- Cuenta de correo electrónico UPM. La forma de activación estará disponible en el servidor Web de la Universidad.
- Información sobre becas y ayudas al estudio, a través de los servicios de información de la Universidad y del Centro.
- Servicio de apoyo a estudiantes extranjeros en la Subdirección de Alumnos de la ETSIAAB con personal de apoyo con conocimiento de la lengua inglesa.

- Mentor Profesional dentro de las actividades de Prácticas Académicas Curriculares Externas, que se enmarcarán en el Programa BIOTECH2020 del Departamento de Biotecnología-Biología Vegetal (http://www.bit.etsia.upm.es/biotech2020/programa_mentores.html).

En las tablas 4.2 y 4.3 se resumen, respectivamente, los sistemas de acogida y orientación a nuevos estudiantes y los sistemas de apoyo y orientación a estudiantes ya matriculados.

Tabla 4.2. Sistemas de acogida y orientación a nuevos estudiantes

Master en BIOTECNOLOGIA COMPUTACIONAL POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID		
	(Sí / No)	Procedimiento de Difusión o Acceso
En la documentación, ¿se describe un programa de acogida y orientación de estudiantes de nuevo ingreso? Elementos, dirigidos a los nuevos alumnos, que lo componen:		
Bienvenida del Director/Decano del Centro	Sí	Internet. Acto de Bienvenida.
Presentación de la estructura organizativa del Centro	Sí	Internet. Acto de Bienvenida.
Entrega de la Guía del Centro -o documentación similar- a los estudiantes de nuevo ingreso	Sí	Sobre de matrícula.
Organización de actividades académicas de nivelación	Sí	Internet.
Uso de la aplicación PUNTO DE INICIO (o similares)	Sí	Internet.
Red de MENTORES	Sí	Internet. Sobre de matrícula. Tablones del Centro.
Sistema específico de tutorías curriculares	Sí	Internet. Tablones Departamentos.
Sistema de e-acogida a través del campus virtual de la UPM	Sí	Internet
¿Se contemplan algunos de los servicios siguientes en el programa de acogida?		
Cuenta de correo electrónico	Sí	Internet
Ayuda para alojamiento	No	-
Ayuda administrativa en el proceso de matriculación	Sí	Internet
Becas y ayudas al estudio	Sí	Internet
Ayuda administrativa en inglés	Sí	Internet y presencial
Asignación de un tutor curricular a cada alumno	Sí	Internet. Tablones del Centro.
Asignación de un mentor	Sí	Internet. Tablones del Centro.
En el programa de acogida y orientación ¿se detallan actuaciones específicas para estudiantes extranjeros?	Sí	Internet.
En el programa de acogida y orientación ¿se detallan actuaciones específicas para estudiantes necesidades educativas especiales?	Sí	Internet.
En el programa de acogida y orientación ¿se contempla un procedimiento de recogida del grado de satisfacción de los estudiantes con las actuaciones previstas en él?	Sí	Internet.
En el programa de acogida y orientación, ¿se describen acciones para su mejora vinculadas a la satisfacción de los estudiantes con el mismo?	Sí	Internet.

Tabla 4.3. Sistemas de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados

Master en BIOTECNOLOGÍA COMPUTACIONAL POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID		
	(Sí/No)	Procedimiento de Difusión o Acceso
En la documentación ¿se describen los programas de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados? Elementos que lo componen:	Sí	
Uso de la aplicación PUNTO DE INICIO (o similares)	Sí	Internet.
Tutorías vinculadas al contenido académico de cada asignatura	Sí	Internet
Tutorías curriculares dirigidas a orientar al estudiante	Sí	Internet
Actividades de Orientación Profesional - Coaching	Sí	Internet

Foro de empleo Anual	Si	Internet
¿Se contemplan algunos de los servicios siguientes en el programa de apoyo y orientación?		
Apoyo a la movilidad de estudiantes de la titulación	Si	Internet
Apoyo a la realización de estancias en empresa	Si	Internet
Servicio de orientación para el empleo	Si	Internet
Servicio de atención psicológica	Si	Internet
Otros : Programa de Formación en lengua inglesa	Si	Internet
Otros : Programa de Formación en lengua española	Si	Internet

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

Al respecto del reconocimiento de créditos, se dará la posibilidad a los alumnos de solicitar Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación Experiencia Laboral y Profesional en el ámbito de la Biotecnología y de *BigData*, hasta un máximo de 9 créditos, los cuales se reconocerán por créditos optativos y obligatorios en función de la orientación de dicha experiencia.

En cuanto a la normativa aplicable, la Universidad Politécnica de Madrid aprobó la Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos el 31 de enero de 2013. Dichas normativa está accesible en el siguiente vínculo:

http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Convalidaciones/normativa_recono_trans_creditos_20130131.pdf

En el caso de que el LINK no funcione correctamente, acceder a la web www.upm.es. En la sección UPM, seleccionar la entrada Normativa y legislación a continuación Normativa de Alumnos y posteriormente el enlace a la normativa de reconocimiento y transferencia de créditos.

En este documento, la Universidad Politécnica de Madrid describe el sistema adoptado para el reconocimiento, a los alumnos admitidos en la titulación, de créditos cursados en otros centros o universidades. La Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la Universidad Politécnica de Madrid realizará, a petición del interesado y previo informe de la Comisión de Ordenación Académica del Centro responsable de la titulación en la Universidad Politécnica de Madrid, la comparación entre las competencias generales y específicas que se acrediten por los estudiantes procedentes de otras titulaciones y las que son objeto de las asignaturas y actividades en el plan de estudios de la titulación de destino en la Universidad Politécnica de Madrid y elaborará en consecuencia la resolución de reconocimiento o transferencia.

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, recoge ya en su preámbulo que: Uno de los objetivos fundamentales de esta organización de las enseñanzas es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa, como con otras partes del mundo, y sobre todo la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de una misma universidad. En este contexto resulta imprescindible apostar por un sistema de reconocimiento y acumulación de créditos, en el que los créditos cursados en otra universidad serán reconocidos e incorporados al expediente del estudiante. Con tal motivo, el R.D. en su artículo sexto "Reconocimiento y transferencia de Créditos" establece que las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos. Dicho artículo proporciona además las definiciones de los términos reconocimiento y transferencia, que modifican sustancialmente los conceptos que hasta ahora se venían empleando para los casos en los que unos estudios parciales eran incorporados a los expedientes de los estudiantes que cambiaban de estudios, de plan de estudios o de universidad (convalidación, adaptación, etc.).

En este sentido, la Universidad Politécnica de Madrid ha optado por un sistema que se ha venido en llamar de literalidad pura. Es decir, en el expediente del estudiante se hará constar de manera literal el nombre de la asignatura, curso, número de créditos ECTS, tipo de asignatura (básica, obligatoria, optativa) y calificación, en la titulación en que los hubiera superado, y con indicación de la titulación, centro y universidad de procedencia.

Se entenderá por reconocimiento la aceptación por parte de la Universidad Politécnica de Madrid de los créditos que, habiendo sido obtenidos en enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad de cualquiera de los países que integran el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), son computados en otras enseñanzas distintas cursadas en la Universidad Politécnica de Madrid, a efectos de la obtención de un título oficial.

Se entenderá por transferencia la consignación, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, de todos los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la Universidad Politécnica de Madrid o en otras universidades del EEES, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

Se denominará Resolución de Reconocimiento y Transferencia al documento por el cual la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos acuerde el reconocimiento y transferencia de los créditos objeto de solicitud. En ella, deberán constar: los créditos reconocidos y transferidos y, en su caso, las asignaturas o materias que deberán ser cursadas y las que no, por considerar adquiridas las competencias de esas asignaturas en los créditos reconocidos.

La Universidad Politécnica de Madrid tiene constituida la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de la Universidad Politécnica de Madrid, formada por:

- Vicerrector competente en materia de estudiantes que la presidirá.
- Vicerrector competente en materia de ordenación académica en los estudios oficiales de grado.
- Vicerrector competente en materia de postgrado y doctorado.
- 3 directores o decanos de Escuelas o Facultades de la Universidad Politécnica de Madrid, elegidos por y de entre ellos.
- 1 estudiante propuesto por la Delegación de Alumnos de la Universidad.
- Secretario General, que realizará, a su vez, las labores de secretaría de la Comisión.

Esta Comisión de Reconocimiento y Transferencia de la Universidad, será la encargada de dar respuesta a las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos de las comisiones docentes de los centros, con el encargo de:

- Implantar, mantener y desarrollar las bases de datos que permitan resolver de forma ágil las solicitudes que tuvieran precedentes iguales.
- Solicitar, a través de las correspondientes Direcciones o Decanatos, informe de las Comisiones de Ordenación Académica que entiendan sobre aquellas solicitudes de reconocimiento de créditos que no cuenten con precedentes iguales resueltos anteriormente.
- Elaborar y acordar las Resoluciones de Reconocimiento y Transferencia de créditos, que serán firmadas por el Rector de la Universidad o, si este así lo delega, por el Presidente de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de créditos.
- Proponer al Consejo de Dirección de la Universidad cuantas medidas ayuden a informar a los estudiantes sobre el proceso de reconocimiento de créditos.
- Resolver, en primera instancia, las dificultades que pudieran surgir en los procesos de reconocimiento y transferencia de créditos.

Reconocimiento y transferencia de créditos.

Los créditos, en forma de unidad evaluada y certificable, pasarán a consignarse en el nuevo expediente del estudiante con el literal, la tipología, el número de créditos y la calificación obtenida en el expediente de origen, con indicación de la universidad, centro y titulación en la que se cursó.

Reconocimiento de créditos de la titulación de destino.

En el caso de solicitud de reconocimiento de créditos realizados en otra titulación de Máster Universitario, si no se hubieran resuelto previamente casos iguales, será la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de créditos de la Universidad la que, previo informe de la Comisión Académica que entienda de la titulación, evalúe las competencias adquiridas con los créditos aportados y su posible correspondencia con materias de la titulación de destino.

Se deberá reconocer, en cualquier caso, la totalidad de la unidad certificable aportada por el estudiante; no se podrá realizar reconocimiento parcial de una asignatura.

En la Resolución de Reconocimiento y Transferencia se deberá indicar el tipo, en la titulación de origen, de los créditos reconocidos, así como las asignaturas de la titulación de destino que el estudiante no podrá cursar, a efectos de la obtención del título en la titulación de destino, por considerar que ya tiene adquiridas las competencias correspondientes con los créditos reconocidos.

Cuando, como consecuencia del reconocimiento de créditos obligatorios, los créditos que el estudiante pueda cursar no sean suficientes para superar los previstos en el plan de estudios, el Centro determinará las asignaturas o actividades docentes que deberá cursar. Todo ello deberá recogerse en la Resolución de Reconocimiento y Transferencia de Créditos.

En aquellas titulaciones que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, la Subdirección o el Vicedecanato que se haya designado a estos efectos por el Centro responsable de la titulación de destino, velará por que se verifiquen los requisitos que establezcan las regulaciones para el acceso a la correspondiente profesión y, en su caso, especialidad, pudiendo obligar a seguir itinerarios formativos que aseguren, al menos, el cumplimiento estricto de los requisitos mínimos exigidos para el acceso a la correspondiente profesión.

Movilidad de los estudiantes.

Con objeto de facilitar la movilidad entre universidades del EEES, en las certificaciones de títulos oficiales que se expidan a los estudiantes deberán incluirse los siguientes datos: rama a la que se adscribe el título; en el caso de profesiones reguladas, referencia al acuerdo y orden en la que se establecen las condiciones del plan de estudios y requisitos de verificación; materias a las que se vincula cada asignatura y traducción al inglés de materias y asignaturas.

Los créditos que cursen los estudiantes de la Universidad Politécnica de Madrid en centros extranjeros, así como los correspondientes a prácticas externas, deberán ser objeto de acuerdos previos entre la Universidad y la entidad en la que se desarrolle la actividad formativa. Dichos acuerdos deben definir las actividades que, estando previstas en el plan de estudios, se reconocerán automáticamente a quienes las realicen.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Dado que el máster prevé la entrada de graduados y licenciados en áreas tan diversas como la biología, la ingeniería (incluida informática) y matemáticas, se han establecido unos complementos formativos que servirán para nivelar los conocimientos de todos los alumnos que accedan al máster. Estos complementos formativos a cursas pueden variar entre 6-30 ECTS según el perfil de alumno.

Los estudiantes que carezcan de formación en el ámbito de las biociencias, sea el caso de ingenieros, matemáticos, estadísticos, entre otros, deberán cursar obligatoriamente la asignatura *Biology for Computational Sciences* (6 ECTS). Por el contrario estudiantes que tenga una formación en biociencias, pero carezcan de conocimientos informáticos y de programación deberán cursar la asignatura de *Programming for Computational Biology* (6 ECTS).

El resto de complementos de formación se podrán elegir, según el perfil del alumno, entre asignaturas actualmente impartidas en el Grado de Biotecnología de la UPM y que cubre otros aspectos básicos de Biología Computacional, Genómica, Biología Estructural, Evolución Molecular, Estadística, Sistemas Informáticos, Bases de Datos y Aprendizaje Automático

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Actividades presenciales en aula		
Actividades presenciales en el laboratorio, aula de informática, campos de prácticas		
Otras actividades formativas presenciales (tutorías, seminarios, conferencias, visitas)		
Trabajos cooperativos		
Trabajo individual del alumno		
Actividades de evaluación		
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral		
Resolución de problemas		
Método del caso		
Coloquio		
Aprendizaje basado en problemas		
Aprendizaje orientado a proyectos		
Aprendizaje cooperativo		
Estudio dirigido		
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Evaluación continua		
Evaluación sólo prueba final		
5.5 NIVEL 1: Materias comunes a Biología Computacional y Ciencias de Datos		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Análisis estadístico y visualización de datos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes deben entender conceptos específicos y procedimientos estadísticos. Los estudiantes deben ser capaces de identificar metodologías apropiadas e inapropiadas para una situación determinada. Los estudiantes deben ser capaces de aplicar métodos estadísticos específicos adecuados. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> Estadística descriptiva y análisis exploratorio de datos usados para describir las características básicas de los datos en un estudio. Proporcionar resúmenes sencillos sobre la muestra y las medidas. Técnicas de visualización de datos que constituyen la base de prácticamente todos los análisis cuantitativos de datos. Modelos apropiados que describen concisamente los datos y modelos para descripción de conjunto de datos. Correspondencia entre algunos conjuntos de datos y algunos modelos específicos. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - Familiarizarse con el trabajo y los métodos de la Biología Computacional en condiciones reales, adquiriendo la capacidad de diseñar aplicaciones/experimentos de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.		
CG5 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos en el área de la Biología Computacional, de formular conclusiones, hipótesis o líneas de trabajo a partir de la información disponible, y de formarse una opinión fundamentada sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT2 - Capacidad para aplicar el método científico para la resolución de problemas de forma efectiva y creativa.		
CT6 - Capacidad para liderar y trabajar en equipos multidisciplinares y multiculturales en un contexto internacional.		
CT7 - Ser capaz de manejar las tecnologías de la información y comunicación en un contexto profesional.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE 1 - Comprender las bases moleculares y las técnicas experimentales estándares más comunes en las investigaciones ómicas (genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica, interactómica, etc.).		
CE 4 - Utilizar diferentes bases de datos (incluidos los bigdata), conocer sus estructuras y ontologías, aplicar la estadística a su análisis, siendo capaz de utilizar herramientas de representación y visualización.		
CE 8 - Capacidad de integrar tecnologías y sistemas propios de la Inteligencia Artificial, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.		
CE 9 - Capacidad de interpretar los modelos de clasificación supervisada y no supervisada obtenidos al aplicar las técnicas de Aprendizaje Automático para un conjunto de datos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en aula	18	100
Otras actividades formativas presenciales (tutorías, seminarios, conferencias, visitas)	5	100
Trabajos cooperativos	9	0
Trabajo individual del alumno	44	0
Actividades de evaluación	4	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral		
Aprendizaje basado en problemas		
Aprendizaje cooperativo		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA

Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0
NIVEL 2: Gestión de datos a gran escala		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer distintas tecnologías para el almacenamiento y procesamiento de grandes cantidades de información en sistemas distribuidos y/o en la nube. • Ser capaz de desplegar aplicaciones en estos sistemas, así como saber identificar el tipo de tecnología más adecuado para el problema a resolver. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Paradigma map/reduce para el procesado en paralelo de grandes cantidades de información. • BigTable/HBase para almacenamiento de datos. • Modelo de stream processing para el procesamiento de datos al vuelo, sin almacenarlo. • Presentación y prácticas con los sistemas indicados. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - Familiarizarse con el trabajo y los métodos de la Biología Computacional en condiciones reales, adquiriendo la capacidad de diseñar aplicaciones/experimentos de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.		
CG3 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de la Biología Computacional.		
CG5 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos en el área de la Biología Computacional, de formular conclusiones, hipótesis o líneas de trabajo a partir de la información disponible, y de formarse una opinión fundamentada sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Capacidad para aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos considerando sus impactos en un contexto global y social.		

CT7 - Ser capaz de manejar las tecnologías de la información y comunicación en un contexto profesional.		
CT8 - Tener capacidad de análisis y síntesis para interpretar datos relevantes y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE 1 - Comprender las bases moleculares y las técnicas experimentales estándares más comunes en las investigaciones ómicas (genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica, interactómica, etc.).		
CE 4 - Utilizar diferentes bases de datos (incluidos los bigdata), conocer sus estructuras y ontologías, aplicar la estadística a su análisis, siendo capaz de utilizar herramientas de representación y visualización.		
CE 8 - Capacidad de integrar tecnologías y sistemas propios de la Inteligencia Artificial, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.		
CE 9 - Capacidad de interpretar los modelos de clasificación supervisada y no supervisada obtenidos al aplicar las técnicas de Aprendizaje Automático para un conjunto de datos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en aula	24	100
Trabajos cooperativos	10	0
Trabajo individual del alumno	44	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral		
Aprendizaje basado en problemas		
Aprendizaje cooperativo		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0
NIVEL 2: Aprendizaje automático		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		

No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Ser capaz de llevar a cabo análisis de datos sofisticados por medio de software específico. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación supervisada, incluyendo clasificadores probabilísticos y no probabilísticos, selección de subconjuntos de características en ambos tipos de modelos y métodos de evaluación honestos • Clasificación no supervisada con agrupamiento jerárquico y particional, así como agrupación probabilística • Modelos gráficos probabilísticos, con especial énfasis en las redes bayesianas y las redes de Markov • Estadísticas espaciales 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - Familiarizarse con el trabajo y los métodos de la Biología Computacional en condiciones reales, adquiriendo la capacidad de diseñar aplicaciones/experimentos de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.		
CG5 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos en el área de la Biología Computacional, de formular conclusiones, hipótesis o líneas de trabajo a partir de la información disponible, y de formarse una opinión fundamentada sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE 1 - Comprender las bases moleculares y las técnicas experimentales estándares más comunes en las investigaciones ómicas (genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica, interactómica, etc.).		
CE 4 - Utilizar diferentes bases de datos (incluidos los bigdata), conocer sus estructuras y ontologías, aplicar la estadística a su análisis, siendo capaz de utilizar herramientas de representación y visualización.		
CE 8 - Capacidad de integrar tecnologías y sistemas propios de la Inteligencia Artificial, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.		
CE 9 - Capacidad de interpretar los modelos de clasificación supervisada y no supervisada obtenidos al aplicar las técnicas de Aprendizaje Automático para un conjunto de datos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en aula	20	100
Otras actividades formativas presenciales (tutorías, seminarios, conferencias, visitas)	4	100
Trabajo individual del alumno	53	0
Actividades de evaluación	4	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0
NIVEL 2: Retos en programación informática		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3

3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	SÍ
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Adquirir conocimientos para el manejo de técnicas avanzadas de representación de datos y enfoques de integración masiva de datos. Adquisición de conocimientos de cuales son las mejores prácticas para la publicación de datos científicos. Aprendizaje del uso de interfaces públicas de "grandes datos" distribuidos a nivel mundial y su integración y exploración. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> Introducción: Algoritmos. Componentes del ordenador. Sistemas operativos. Comandos básicos de Unix. Programación en Python: Variables. Operadores. Condicionales y bucles. Listas. Diccionarios. Funciones. Cadenas. Expresiones regulares. Módulos. Bases de datos relacionales: Concepto. Lenguaje estandarizado de búsquedas (SQL). Tipos de datos. Campos. Comandos básicos. Mantenimiento de BD. Conexión con lenguajes de programación. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - Familiarizarse con el trabajo y los métodos de la Biología Computacional en condiciones reales, adquiriendo la capacidad de diseñar aplicaciones/experimentos de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.		
CG5 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos en el area de la Biología Computacional, de formular conclusiones, hipótesis o líneas de trabajo a partir de la información disponible, y de formarse una opinion fundamentada sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT2 - Capacidad para aplicar el método científico para la resolución de problemas de forma efectiva y creativa.		
CT3 - Tener compromiso bioético y profesional y respeto por la sostenibilidad ambiental.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE 1 - Comprender las bases moleculares y las técnicas experimentales estándares más comunes en las investigaciones ómicas (genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica, interactómica, etc.).		
CE 4 - Utilizar diferentes bases de datos (incluidos los bigdata), conocer sus estructuras y ontologías, aplicar la estadística a su análisis, siendo capaz de utilizar herramientas de representación y visualización.		
CE 8 - Capacidad de integrar tecnologías y sistemas propios de la Inteligencia Artificial, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.		
CE 9 - Capacidad de interpretar los modelos de clasificación supervisada y no supervisada obtenidos al aplicar las técnicas de Aprendizaje Automático para un conjunto de datos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD

Actividades presenciales en aula	18	100
Otras actividades formativas presenciales (tutorías, seminarios, conferencias, visitas)	6	100
Trabajos cooperativos	8	0
Trabajo individual del alumno	46	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral		
Aprendizaje basado en problemas		
Aprendizaje orientado a proyectos		
Aprendizaje cooperativo		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0
NIVEL 2: Análisis y visualización de datos genómicos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir conocimientos para el manejo de tecnologías <i>Next Generation Sequencing</i> (NGS) y sus aplicaciones a diferentes campos experimentales y tecnológicos. • Adquisición de conocimientos para el ensamblaje y anotación de genomas y variantes genómicas y estudios de expresión génica diferencial. • Aprendizaje de métodos de análisis genómico y su visualización. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de las diferentes tecnologías <i>Next Generation Sequencing</i> (NGS) y sus aplicaciones. • Necesidades computacionales de los proyectos basados en NGS. • Aplicación de NGS al análisis de genomas, exomas y paneles de variantes biológicas • Calidad de datos NGS, pre-procesamiento de datos y comparación con genomas de referencia, y visualización de los resultados en un contexto genómico. • Anotación de genomas y variantes genómicas. • Utilización y aplicación de la NGS a diferentes campos (clínica, mejora, evolución, etc.). • NGS y transcriptomics (ARN-seq y miRNA-seq), y sus aplicaciones a estudios de expresión diferencial. • Metodologías de perfil funcional para interpretar los resultados de acuerdo con el enriquecimiento de ontología génica, análisis de redes, etc. 		

5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Poseer los conocimientos que constituyen la base científica y tecnológica de la Biología computacional, lo que permitirá el desarrollo de ideas originales en este campo, en un contexto de investigación o desarrollo.		
CG2 - Familiarizarse con el trabajo y los métodos de la Biología Computacional en condiciones reales, adquiriendo la capacidad de diseñar aplicaciones/experimentos de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.		
CG5 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos en el área de la Biología Computacional, de formular conclusiones, hipótesis o líneas de trabajo a partir de la información disponible, y de formarse una opinión fundamentada sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Capacidad para aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos considerando sus impactos en un contexto global y social.		
CT7 - Ser capaz de manejar las tecnologías de la información y comunicación en un contexto profesional.		
CT8 - Tener capacidad de análisis y síntesis para interpretar datos relevantes y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE 1 - Comprender las bases moleculares y las técnicas experimentales estándares más comunes en las investigaciones ómicas (genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica, interactómica, etc.).		
CE 4 - Utilizar diferentes bases de datos (incluidos los bigdata), conocer sus estructuras y ontologías, aplicar la estadística a su análisis, siendo capaz de utilizar herramientas de representación y visualización.		
CE 8 - Capacidad de integrar tecnologías y sistemas propios de la Inteligencia Artificial, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.		
CE 9 - Capacidad de interpretar los modelos de clasificación supervisada y no supervisada obtenidos al aplicar las técnicas de Aprendizaje Automático para un conjunto de datos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en aula	36	100
Actividades presenciales en el laboratorio, aula de informática, campos de prácticas	12	100
Trabajos cooperativos	15	0
Trabajo individual del alumno	95	0
Actividades de evaluación	4	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral		
Aprendizaje basado en problemas		
Aprendizaje orientado a proyectos		
Aprendizaje cooperativo		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0
5.5 NIVEL 1: Materias de intensificación en Biología Computacional y de Biosistemas, y Genómica		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Mejora asistida por genómica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	

ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los últimos desarrollos, técnicas y herramientas en bioinformática y biología computacional aplicada a los programas de mejora genético. • Conocimientos para aplicar las nuevas tecnologías genómicas a proyectos reales de mejora genética de cultivos. • Conocimiento de las herramientas genómicas para caracterización de bancos de recursos genéticos y su utilización en programas de mejora. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas de genómica utilizadas para explorar la diversidad genética de las colecciones de germoplasma de especies vegetales. • Métodos para priorizar QTL de genes candidatos utilizando un enfoque de biología computacional, incluidos métodos de cartografía óptica • Herramientas genómicas aplicadas a la identificación de redes reguladoras génicas (GRN) e identificación de los componentes de dichas redes. • Genómica aplicada a la introgresión de material genético entre la planta donante y la línea de reproducción objetivo. Determinación de colinearidad de secuencias. • Métodos y tecnologías para mejora de ensamblaje de genomas para la comprensión de la evolución cromosómica entre especies domesticadas y salvajes. • Utilización de herramientas estadísticas para identificación de significación entre procesos biológicos y fenotipos. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - Familiarizarse con el trabajo y los métodos de la Biología Computacional en condiciones reales, adquiriendo la capacidad de diseñar aplicaciones/experimentos de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.		
CG3 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de la Biología Computacional.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT3 - Tener compromiso bioético y profesional y respeto por la sostenibilidad ambiental.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE 2 - Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en biología computacional, así como, manejar plataformas de cómputo de altas prestaciones, lenguajes de programación y análisis bioinformáticos		
CE 3 - Analizar e interpretar bioinformáticamente los datos que se derivan de las tecnologías ómicas, y proponer soluciones bioinformáticas en relación a dichos datos.		
CE 5 - Utilizar herramientas de biología computacional para el análisis genómico, incluida la genómica comparativa y biología evolutiva.		

CE10 - Conocimiento de las técnicas de representación del conocimiento reutilizables y modelos de razonamiento en entornos centralizados y distribuidos a utilizar en la resolución de problemas que impliquen conducta inteligente.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en aula	20	100
Otras actividades formativas presenciales (tutorías, seminarios, conferencias, visitas)	6	100
Trabajos cooperativos	6	0
Trabajo individual del alumno	47	0
Actividades de evaluación	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral		
Aprendizaje basado en problemas		
Aprendizaje orientado a proyectos		
Aprendizaje cooperativo		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0
NIVEL 2: Herramientas computacionales en biología evolutiva		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Aprender los conceptos básicos en Biología Evolutiva. • Conocer cuáles son las aproximaciones más utilizadas para el estudio de la evolución de los organismos. • Conocer los supuestos teóricos y la base bioestadística en la que se apoyan los diferentes métodos de análisis computacional de la evolución de los organismos. 		

- Adquirir los conocimientos necesarios para el uso e interpretación de paquetes informáticos enfocados al estudio de la evolución de los organismos.

5.5.1.3 CONTENIDOS

- Aspectos teóricos sobre los mecanismos y las fuerzas que determinan la evolución de los organismos
- Herramientas computacionales en estudios evolutivos.
- Mecanismos de generación de variabilidad genética y fuerzas que determinan las variantes genéticas que se establecen en una población y los procesos que influyen en su abundancia relativa.
- Utilización de los paquetes informáticos para el análisis de la evolución de los organismos, incluyendo aproximaciones filogenéticas y aquellas basadas en principios de genética de poblaciones.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de la Biología Computacional.

CG5 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos en el área de la Biología Computacional, de formular conclusiones, hipótesis o líneas de trabajo a partir de la información disponible, y de formarse una opinión fundamentada sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT2 - Capacidad para aplicar el método científico para la resolución de problemas de forma efectiva y creativa.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE 2 - Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en biología computacional, así como, manejar plataformas de cómputo de altas prestaciones, lenguajes de programación y análisis bioinformáticos

CE 3 - Analizar e interpretar bioinformáticamente los datos que se derivan de las tecnologías ómicas, y proponer soluciones bioinformáticas en relación a dichos datos.

CE 5 - Utilizar herramientas de biología computacional para el análisis genómico, incluida la genómica comparativa y biología evolutiva.

CE10 - Conocimiento de las técnicas de representación del conocimiento reutilizables y modelos de razonamiento en entornos centralizados y distribuidos a utilizar en la resolución de problemas que impliquen conducta inteligente.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en aula	18	100
Actividades presenciales en el laboratorio, aula de informática, campos de prácticas	5	100
Otras actividades formativas presenciales (tutorías, seminarios, conferencias, visitas)	2	100
Trabajos cooperativos	6	0
Trabajo individual del alumno	47	0
Actividades de evaluación	3	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral

Aprendizaje basado en problemas

Aprendizaje orientado a proyectos

Aprendizaje cooperativo

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0

NIVEL 2: Biología de sistemas y modelización y simulación de biosistemas

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER Optativa

ECTS NIVEL 2		3
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir una visión global de la Biología de Sistemas y sus aplicaciones. • Adquirir un visión integradora de los sistemas y redes biológicas en organismos y poblaciones. • Describir cuantitativamente los sistemas celulares, su forma de procesar e intercambiar información con el medio externo y los mecanismos de diferenciación celular y desarrollo. • Utilizar herramientas computacionales para analizar y extraer información cuantitativa de los sistemas celulares. • Integrarlas las herramientas computacionales con aproximaciones experimentales. • Explicar funcionamiento y estructura globales a partir de su organización en módulos o unidades funcionales más simples, y destacando principios de diseño y optimización celular. • Conocer los métodos matemáticos y computacionales de Modelización y Simulación de Sistemas Biológicos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de sistemas dinámicos en Biología: puntos de equilibrio y bifurcaciones. • Redes de Interacciones entre Proteínas y Redes de regulación: modelos matemáticos de redes. • Manejo, Visualización y Cálculos Topológicos con Redes Biológicas. • Motivos y módulos en redes biológicas: osciladores e interruptores genéticos. Robustez y adaptación. • Ecuaciones de reacción-difusión y formación de patrones en Biología. • Métodos computacionales de Modelización y Simulación de Sistemas Biológicos 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de la Biología Computacional.		
CG5 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos en el área de la Biología Computacional, de formular conclusiones, hipótesis o líneas de trabajo a partir de la información disponible, y de formarse una opinión fundamentada sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE 1 - Comprender las bases moleculares y las técnicas experimentales estándares más comunes en las investigaciones ómicas (genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica, interactómica, etc.).		

CE 4 - Utilizar diferentes bases de datos (incluidos los bigdata), conocer sus estructuras y ontologías, aplicar la estadística a su análisis, siendo capaz de utilizar herramientas de representación y visualización.		
CE 5 - Utilizar herramientas de biología computacional para el análisis genómico, incluida la genómica comparativa y biología evolutiva.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en aula	18	100
Otras actividades formativas presenciales (tutorías, seminarios, conferencias, visitas)	7	100
Trabajos cooperativos	6	0
Trabajo individual del alumno	47	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral		
Aprendizaje basado en problemas		
Aprendizaje orientado a proyectos		
Aprendizaje cooperativo		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0
NIVEL 2: Biología sintética		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Familiarizar a los estudiantes con los datos de biología molecular utilizados en biología sintética. 		

- Conocer las aplicaciones de los principios de ingeniería a la ingeniería de sistemas biológicos.
- Conocer las diferentes etapas del ciclo biológico de la biología sintética.
- Conocer las teorías subyacentes que se aplican a los conceptos y técnicas de la biología sintética.

5.5.1.3 CONTENIDOS

- Ingeniería de los sistemas biológicos.
- El ciclo biológico de la biología sintética:
 - Requisitos, especificaciones y diseño de los sistemas.
 - Modelado para la verificación del sistema.
 - Estrategias para la implementación y caracterización de partes, dispositivos, sistemas y genomas.
 - Diseño de sistemas biológicos a partir de la información obtenida en su caracterización.
- Aplicaciones de la biología sintética.
- Implicaciones bioéticas, jurídicas y sociales de la biología sintética.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Poseer los conocimientos que constituyen la base científica y tecnológica de la Biología computacional, lo que permitirá el desarrollo de ideas originales en este campo, en un contexto de investigación o desarrollo.

CG3 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de la Biología Computacional.

CG5 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos en el área de la Biología Computacional, de formular conclusiones, hipótesis o líneas de trabajo a partir de la información disponible, y de formarse una opinión fundamentada sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT8 - Tener capacidad de análisis y síntesis para interpretar datos relevantes y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE 2 - Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en biología computacional, así como, manejar plataformas de cómputo de altas prestaciones, lenguajes de programación y análisis bioinformáticos

CE 3 - Analizar e interpretar bioinformáticamente los datos que se derivan de las tecnologías ómicas, y proponer soluciones bioinformáticas en relación a dichos datos.

CE 5 - Utilizar herramientas de biología computacional para el análisis genómico, incluida la genómica comparativa y biología evolutiva.

CE10 - Conocimiento de las técnicas de representación del conocimiento reutilizables y modelos de razonamiento en entornos centralizados y distribuidos a utilizar en la resolución de problemas que impliquen conducta inteligente.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en aula	18	100
Otras actividades formativas presenciales (tutorías, seminarios, conferencias, visitas)	7	100
Trabajos cooperativos	5	0
Trabajo individual del alumno	48	0
Actividades de evaluación	3	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral

Aprendizaje basado en problemas

Aprendizaje orientado a proyectos

Aprendizaje cooperativo

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0

NIVEL 2: Biología estructural computacional para el descubrimiento de dianas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Adquirir destreza en el manejo de software para el estudio de estructuras e interacciones en sistemas biomoleculares fármaco-diana. Conocer los fundamentos y el manejo de los métodos de <i>docking</i> y de determinación <i>in silico</i> de sitios de unión y centros activos en proteínas. Conocer los fundamentos y el manejo de los métodos computacionales para obtener <i>in silico</i> estructuras de biomoléculas, tanto proteínas como fármacos. Adquirir una comprensión general de los métodos de simulación de Dinámica Molecular. Adquirir destreza en la preparación de un sistema biomolecular para su estudio con Dinámica Molecular y en el manejo del software necesario. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> Teoría, métodos fundamentales y software aplicados al estudio avanzado de estructuras, propiedades e interacciones en sistemas biomoleculares proteína-fármaco (diana-compuesto). Elaboración de programas y soluciones informáticas propias para tareas específicas en Biología estructural computacional. Métodos y recursos computacionales para la construcción de complejos biomoléculas/fármacos. Modelado de fármacos y biomoléculas que interactúen con proteínas. Evolución dinámica de los sistemas. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Poseer los conocimientos que constituyen la base científica y tecnológica de la Biología computacional, lo que permitirá el desarrollo de ideas originales en este campo, en un contexto de investigación o desarrollo.		
CG3 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de la Biología Computacional.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT2 - Capacidad para aplicar el método científico para la resolución de problemas de forma efectiva y creativa.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE 2 - Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en biología computacional, así como, manejar plataformas de cómputo de altas prestaciones, lenguajes de programación y análisis bioinformáticos		

CE 3 - Analizar e interpretar bioinformáticamente los datos que se derivan de las tecnologías ómicas, y proponer soluciones bioinformáticas en relación a dichos datos.		
CE 5 - Utilizar herramientas de biología computacional para el análisis genómico, incluida la genómica comparativa y biología evolutiva.		
CE10 - Conocimiento de las técnicas de representación del conocimiento reutilizables y modelos de razonamiento en entornos centralizados y distribuidos a utilizar en la resolución de problemas que impliquen conducta inteligente.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en aula	18	100
Actividades presenciales en el laboratorio, aula de informática, campos de prácticas	4	100
Otras actividades formativas presenciales (tutorías, seminarios, conferencias, visitas)	2	100
Trabajos cooperativos	6	0
Trabajo individual del alumno	48	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral		
Método del caso		
Aprendizaje orientado a proyectos		
Aprendizaje cooperativo		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0
5.5 NIVEL 1: Materias de intensificación en Biología Computacional y Ciencia de Datos		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Manejo de datos y conocimiento en la salud		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	

No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir los conocimientos para la gestión de datos del área de salud. • Conocer las aplicaciones informáticas utilizadas en medicina. • Conocer ejemplos prácticos de proyectos de datos y conocimiento de salud. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de datos y conocimientos para la salud: Datos, Información y Conocimiento en Biomedicina; Diseño de investigación para la gestión de datos de salud; toma de decisiones en biomedicina; Terminología biomédica y vocabulario; Registros de Salud Electrónicos (EHRs) e Sistemas de Información Hospitalaria (HIS). • Topografía de Sistemas de información del entorno de Salud, y tecnologías y estándares utilizados en el área. • Integración e interoperabilidad de datos de salud y fuentes de conocimiento. Métodos clásicos y semánticos para integrar información clínica heterogénea almacenada en diferentes formatos. • Aplicaciones bioinformáticas en biomedicina. Técnicas y aplicaciones para el procesamiento y análisis de secuencias de datos. Alineación de secuencia. Precisión y medicina personalizada 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de la Biología Computacional.		
CG5 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos en el área de la Biología Computacional, de formular conclusiones, hipótesis o líneas de trabajo a partir de la información disponible, y de formarse una opinión fundamentada sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT7 - Ser capaz de manejar las tecnologías de la información y comunicación en un contexto profesional.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE 2 - Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en biología computacional, así como, manejar plataformas de cómputo de altas prestaciones, lenguajes de programación y análisis bioinformáticos		
CE 3 - Analizar e interpretar bioinformáticamente los datos que se derivan de las tecnologías ómicas, y proponer soluciones bioinformáticas en relación a dichos datos.		
CE 5 - Utilizar herramientas de biología computacional para el análisis genómico, incluida la genómica comparativa y biología evolutiva.		
CE10 - Conocimiento de las técnicas de representación del conocimiento reutilizables y modelos de razonamiento en entornos centralizados y distribuidos a utilizar en la resolución de problemas que impliquen conducta inteligente.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en aula	20	100
Actividades presenciales en el laboratorio, aula de informática, campos de prácticas	5	100
Trabajos cooperativos	9	0
Trabajo individual del alumno	45	0
Actividades de evaluación	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral		
Método del caso		
Aprendizaje cooperativo		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA

Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0
NIVEL 2: Biología programable: computación con ADN e Ingeniería de biocircuitos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Abordar los aspectos formales del proyecto inicial de una investigación. Valorar la importancia de las fuentes documentales y seleccionar aquellas que sean más interesantes para publicar sus trabajos. Establecer un debate fundamentado sobre el conocimiento científico y las bases de la investigación. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> Principios básicos de la computación biomolecular y de la ingeniería de biocircuitos. Diseño de biocircuitos de ADN y ARN, Ingeniería de switches con ARN que regulen la transcripción o traducción de un gen y construcción de circuitos lógicos empleando CRISPR/Cas9. Ingeniería de biocircuitos genéticos: diseños de biocircuitos genéticos basados en la regulación de la transcripción Circuitos multicelulares en bacterias empleando señales de quorum, plásmidos conjugativos y fagos como "cables" intercelulares. Herramientas software para el modelado, simulación y análisis de biocircuitos (p. ej. basados en hebras de ADN y ARN: Visual DSD, NUPACK, RNAfold, etc.) y para la simulación de circuitos multicelulares (simulador GRO). 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Poseer los conocimientos que constituyen la base científica y tecnológica de la Biología computacional, lo que permitirá el desarrollo de ideas originales en este campo, en un contexto de investigación o desarrollo.		
CG3 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de la Biología Computacional.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT2 - Capacidad para aplicar el método científico para la resolución de problemas de forma efectiva y creativa.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		

CE 2 - Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en biología computacional, así como, manejar plataformas de cómputo de altas prestaciones, lenguajes de programación y análisis bioinformáticos		
CE 3 - Analizar e interpretar bioinformáticamente los datos que se derivan de las tecnologías ómicas, y proponer soluciones bioinformáticas en relación a dichos datos.		
CE 5 - Utilizar herramientas de biología computacional para el análisis genómico, incluida la genómica comparativa y biología evolutiva.		
CE10 - Conocimiento de las técnicas de representación del conocimiento reutilizables y modelos de razonamiento en entornos centralizados y distribuidos a utilizar en la resolución de problemas que impliquen conducta inteligente.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en aula	22	100
Otras actividades formativas presenciales (tutorías, seminarios, conferencias, visitas)	2	100
Trabajos cooperativos	10	0
Trabajo individual del alumno	43	0
Actividades de evaluación	4	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral		
Aprendizaje orientado a proyectos		
Aprendizaje cooperativo		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0
NIVEL 2: Tecnologías semánticas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer cómo las tecnologías semánticas pueden ser aplicadas a problemas asociados con la biología computacional. • Modelar ontologías para la representación de datos y la realización de inferencias. • Modelar protocolos de laboratorio para facilitar la reproducibilidad de experimentos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías semánticas aplicadas a los problemas asociados a la biología computacional: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Relacionados con el acceso y publicación de bases de datos públicas y privadas compartidas ◦ Modelado de ontologías compartidas que pueden ser utilizadas para la representación de datos y la realización de inferencias en el área ◦ Descripción detallada de los protocolos de laboratorio para asegurar una mejor reproducibilidad de experimentos científicos en laboratorios húmedos así como en experimentos in-silico. • Conocimientos para la aplicación de las técnicas y enfoques para problemas anteriormente indicados. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - Familiarizarse con el trabajo y los métodos de la Biología Computacional en condiciones reales, adquiriendo la capacidad de diseñar aplicaciones/experimentos de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.		
CG3 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de la Biología Computacional.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT7 - Ser capaz de manejar las tecnologías de la información y comunicación en un contexto profesional.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE 2 - Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en biología computacional, así como, manejar plataformas de cómputo de altas prestaciones, lenguajes de programación y análisis bioinformáticos		
CE 3 - Analizar e interpretar bioinformáticamente los datos que se derivan de las tecnologías ómicas, y proponer soluciones bioinformáticas en relación a dichos datos.		
CE 5 - Utilizar herramientas de biología computacional para el análisis genómico, incluida la genómica comparativa y biología evolutiva.		
CE10 - Conocimiento de las técnicas de representación del conocimiento reutilizables y modelos de razonamiento en entornos centralizados y distribuidos a utilizar en la resolución de problemas que impliquen conducta inteligente.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en aula	26	100
Trabajo individual del alumno	54	0
Actividades de evaluación	1	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral		
Método del caso		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0
NIVEL 2: Representación y adquisición del conocimiento		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3

3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	SÍ
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Ser capaz de conocer las características de la representación del conocimiento y su utilidad práctica para la construcción de sistemas inteligentes. • Saber aplicar diferentes técnicas de adquisición de conocimientos (con enfoques simbólicos o enfoques evolutivos) para extraer conocimiento de datos en forma de representaciones simbólicas (por ejemplo, reglas). • Saber cómo adquirir y utilizar el conocimiento memorizando casos representativos utilizando el razonamiento basado en casos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Representación del conocimiento de una manera operativa es importante para ser efectivamente utilizado por las computadoras y para ayudar a extraer el conocimiento de los datos utilizando técnicas de aprendizaje automático. • Representaciones especiales del conocimiento que son generalmente más complejas y ricas que las simples representaciones de datos. • Representación del conocimiento y las propiedades principales de algunas de las representaciones simbólicas más utilizadas (por ejemplo, reglas, lógica, marcos, etc.). • Métodos específicos para adquirir conocimiento automáticamente a partir de datos. • Métodos que aprenden de representaciones simbólicas (por ejemplo, reglas, lógica) y métodos que memoricen y usen casos representativos (razonamiento basado en casos). 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de la Biología Computacional.		
CG5 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos en el área de la Biología Computacional, de formular conclusiones, hipótesis o líneas de trabajo a partir de la información disponible, y de formarse una opinión fundamentada sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT7 - Ser capaz de manejar las tecnologías de la información y comunicación en un contexto profesional.		
CT8 - Tener capacidad de análisis y síntesis para interpretar datos relevantes y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE 2 - Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en biología computacional, así como, manejar plataformas de cómputo de altas prestaciones, lenguajes de programación y análisis bioinformáticos		
CE 3 - Analizar e interpretar bioinformáticamente los datos que se derivan de las tecnologías ómicas, y proponer soluciones bioinformáticas en relación a dichos datos.		
CE 5 - Utilizar herramientas de biología computacional para el análisis genómico, incluida la genómica comparativa y biología evolutiva.		
CE10 - Conocimiento de las técnicas de representación del conocimiento reutilizables y modelos de razonamiento en entornos centralizados y distribuidos a utilizar en la resolución de problemas que impliquen conducta inteligente.		

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en aula	24	100
Trabajos cooperativos	8	0
Trabajo individual del alumno	45	0
Actividades de evaluación	4	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral		
Aprendizaje basado en problemas		
Aprendizaje cooperativo		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0
NIVEL 2: Ingeniería de grandes volúmenes de datos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Entender qué es el análisis de grandes volúmenes de datos, sus características, los métodos y las plataformas más importantes. Entender la plataforma Apache Spark, sus objetivos, sus componentes y su modelo de programación. Escribir y depurar aplicaciones Spark para el análisis de datos masivos. Utilizar Spark para desarrollar productos y servicios intensivos en datos, como sistemas de recomendación, predicción y diagnóstico, utilizando procesamiento paralelo, Spark Machine Learning Pipelines y Spark Streaming. Utilizar SparkR para realizar análisis estadístico en grandes volúmenes de datos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> Análisis de grandes volúmenes de datos a para apoyar la toma de decisiones y para construir productos y servicios de uso intensivo de datos, como sistemas de recomendación, predicción y diagnóstico (ciencia de datos). Plataforma Apache Spark como plataforma de referencia para el análisis de datos masivos. Realización de proyectos prácticos que incluyen predicción, utilizando algoritmos de aprendizaje automático, filtrado colaborativo y búsqueda de patrones. 		

- Manipulación de conjuntos de datos mediante procesamiento paralelo con PySpark, Spark SQL, Spark Machine Learning Pipelines y SparkR.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Poseer los conocimientos que constituyen la base científica y tecnológica de la Biología computacional, lo que permitirá el desarrollo de ideas originales en este campo, en un contexto de investigación o desarrollo.

CG3 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de la Biología Computacional.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT8 - Tener capacidad de análisis y síntesis para interpretar datos relevantes y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE 2 - Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en biología computacional, así como, manejar plataformas de cómputo de altas prestaciones, lenguajes de programación y análisis bioinformáticos

CE 3 - Analizar e interpretar bioinformáticamente los datos que se derivan de las tecnologías ómicas, y proponer soluciones bioinformáticas en relación a dichos datos.

CE 5 - Utilizar herramientas de biología computacional para el análisis genómico, incluida la genómica comparativa y biología evolutiva.

CE10 - Conocimiento de las técnicas de representación del conocimiento reutilizables y modelos de razonamiento en entornos centralizados y distribuidos a utilizar en la resolución de problemas que impliquen conducta inteligente.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en aula	20	100
Actividades presenciales en el laboratorio, aula de informática, campos de prácticas	6	100
Trabajos cooperativos	20	0
Trabajo individual del alumno	33	0
Actividades de evaluación	2	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral

Aprendizaje basado en problemas

Aprendizaje orientado a proyectos

Aprendizaje cooperativo

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0

5.5 NIVEL 1: Desarrollo Profesional

5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1

NIVEL 2: Desarrollo profesional

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6

ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir conocimiento sobre la inversión en I+D+i, incluyendo aspectos relacionados con solicitud y gestión de proyectos. • Adquirir conocimientos sobre el análisis y publicación de Big Data y la ética asociada. • Adquirir habilidades profesionales de comunicación escrita y oral. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos Profesionales relacionados con la Publicación de datos de Biología Computacional. • Bioética del trabajo, análisis y publicación de Big Data. • Gestión de proyectos de investigación (tipo de proyectos, convocatorias nacionales e internacionales, y proyectos consorciados). • Escritura, preparación y solicitud de proyectos para convocatorias competitivas. • Escritura científica y presentaciones públicas de proyectos y resultados. • Carrera Profesional: Preparación de CV y habilidades profesionales. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG6 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo para adaptarse a la rápida evolución prevista en el área de la Biología Computacional.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT2 - Capacidad para aplicar el método científico para la resolución de problemas de forma efectiva y creativa.		
CT3 - Tener compromiso bioético y profesional y respeto por la sostenibilidad ambiental.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE 6 - Identificar las necesidades bioinformáticas de los centros de investigación y las empresas del sector de la biotecnología y la biomedicina.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en aula	18	100
Actividades presenciales en el laboratorio, aula de informática, campos de prácticas	6	100
Trabajos cooperativos	9	0
Trabajo individual del alumno	48	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral		
Aprendizaje basado en problemas		
Aprendizaje cooperativo		

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0
NIVEL 2: Valorización e Innovación Tecnológica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir conocimientos y experiencia sobre la legislación aplicable a la comercialización de tecnología de biología computacional • Adquirir conocimientos en los aspectos legales de la transferencia de material y tecnología entre entidades públicas y privadas. • Adquirir conocimiento sobre valorización tecnológica y cadena de valor de la tecnología • Adquirir conocimiento sobre aspectos legales de registro de propiedad intelectual(industrial y negociación de acuerdos de explotación entre entidades públicas y/o privadas. • Adquirir conocimiento sobre los aspectos legales y económicos a considerar en la creación de empresas de base tecnológica (EBTs). • Adquirir conocimiento sobre los aspectos legales y administrativos a considerar en la creación de empresas biotecnológicas y su gestión. • Adquirir conocimiento sobre la gestión del valor económico de la inversión en I+D+i. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Valorización tecnológica: Protección de Propiedad intelectual y Know-how, patente unitaria y registro de software. • Aspectos legales de la transferencia de material y tecnología: MTA, CDA/NDA, MOU, etc. • Cadena de valor de los desarrollos tecnológicos en biología computacional y ciencia de datos: prueba tecnológica, prueba de concepto, ensayos pre-comerciales, registro, marketing, y gestión de valor (intangibles, propiedad intelectual y acuerdos de comercialización). • Comercialización de tecnología: tipos de acuerdo de licencias, contratos de licencia, etc. • Creación de valor a través de las empresas de base tecnológica (EBTs): legislación, tipos de sociedades y trámites administrativos, y gestión de empresa. • Financiación empresarial e Inversión productiva en I+D+i: Balance económico e incentivos fiscales a la I+D+i. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG6 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo para adaptarse a la rápida evolución prevista en el área de la Biología Computacional.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT4 - Capacidad para comunicar a todo tipo de audiencias en lengua inglesa, tanto de forma oral como escrita.		

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE 6 - Identificar las necesidades bioinformáticas de los centros de investigación y las empresas del sector de la biotecnología y la biomedicina.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en aula	18	100
Actividades presenciales en el laboratorio, aula de informática, campos de prácticas	6	100
Trabajos cooperativos	9	0
Trabajo individual del alumno	48	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral		
Aprendizaje basado en problemas		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0
5.5 NIVEL 1: Investigación e Innovación en Biología Computacional		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Prácticas Externas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
9	9	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Ser capaz de comunicar a la comunidad científica, en los formatos adecuados, las hipótesis de trabajo y los resultados experimentales obtenidos durante el trabajo de investigación y/o innovación. • Conocer las relaciones entre la ciencia y sus aplicaciones tecnológicas en el ámbito de la Biología Computacional. • Conocer las principales áreas de investigación en el campo de la Biología Computacional a nivel nacional e internacional. 		

- Ser capaz de extraer, valorar y sintetizar la información procedente de comunicaciones científicas del campo de la Biología Computacional.

5.5.1.3 CONTENIDOS

- Estancias en centros de investigación y/o empresas del ámbito de la Biología Computacional o que apliquen la Biología Computacional a sus actividades de I+D+i.
- Participación en proyectos de I+D+i en los que se utilicen las diferentes herramientas y conocimientos de la Biología Computacional.
- Elaboración de informes técnicos y de prospectiva.
- Herramientas y métodos de comunicación científica escrita y oral en entorno profesional.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Las prácticas externas podrán ser matriculadas, indistintamente, en un semestre u otro.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Familiarizarse con el trabajo y los métodos de la Biología Computacional en condiciones reales, adquiriendo la capacidad de diseñar aplicaciones/experimentos de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.

CG3 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de la Biología Computacional.

CG4 - Que los estudiantes sean capaces de comunicar los fundamentos de sus líneas de trabajo en el área de la Biología Computacional, así como los resultados y conclusiones obtenidos, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG5 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos en el área de la Biología Computacional, de formular conclusiones, hipótesis o líneas de trabajo a partir de la información disponible, y de formarse una opinión fundamentada sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.

CG6 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo para adaptarse a la rápida evolución prevista en el área de la Biología Computacional.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad para aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos considerando sus impactos en un contexto global y social.

CT6 - Capacidad para liderar y trabajar en equipos multidisciplinares y multiculturales en un contexto internacional.

CT5 - Capacidad para organizar y redactar documentos técnicos y planificar experimentos y , en general, trabajos de índole profesional.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE 6 - Identificar las necesidades bioinformáticas de los centros de investigación y las empresas del sector de la biotecnología y la biomedicina.

CE 7 - Aplicar los conocimientos adquiridos a la realización de trabajos científico-tecnológicos en el campo de la Biología Computacional, Bioinformática y bigdata.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Otras actividades formativas presenciales (tutorías, seminarios, conferencias, visitas)	80	100
Trabajo individual del alumno	160	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0

NIVEL 2: Seminarios

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
----------	-------------

ECTS NIVEL 2		3
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Ser capaz de comunicar a la comunidad científica, en los formatos adecuados, las hipótesis de trabajo y los resultados experimentales obtenidos durante el trabajo de investigación y/o innovación. • Conocer las relaciones entre la ciencia y sus aplicaciones tecnológicas en el ámbito de la Biología Computacional . • Conocer las principales áreas de investigación en el campo de la Biología Computacional a nivel nacional e internacional. • Ser capaz de extraer, valorar y sintetizar la información procedente de comunicaciones científicas del campo de la Biología Computacional. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia a una serie de seminarios impartidos por investigadores de renombre en el campo de la Biología Computacional y Ciencia de Datos para que el alumno adquiriera conocimiento sobre los temas de investigación de vanguardia en este campo. • Asistencia a Jornadas específicas organizadas sobre temas de interés en el contexto del Máster. • Evaluación crítica de trabajos de investigación. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Los seminarios podrán ser matriculados, indistintamente, en un semestre u otro.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG4 - Que los estudiantes sean capaces de comunicar los fundamentos de sus líneas de trabajo en el área de la Biología Computacional, así como los resultados y conclusiones obtenidos, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
CG6 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo para adaptarse a la rápida evolución prevista en el área de la Biología Computacional.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE 3 - Analizar e interpretar bioinformáticamente los datos que se derivan de las tecnologías ómicas, y proponer soluciones bioinformáticas en relación a dichos datos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Otras actividades formativas presenciales (tutorías, seminarios, conferencias, visitas)	24	100
Trabajo individual del alumno	57	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		

Lección magistral		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0
5.5 NIVEL 1: Trabajo Fin de Master		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo Fin de Master		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
15	15	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Saber organizar y planificar el trabajo científico-técnico, conociendo las limitaciones de posibles aproximaciones en el área de la I+D+i de la Biología Computacional. • Ser capaz de aplicar técnicas y protocolos en el área de la I+D+i de la Biología Computacional así como llevar un registro anotado de las actividades desarrolladas. • Tener capacidad de análisis y síntesis de retos científicos desde diferentes perspectivas. • Tener capacidad de transmitir resultados científicos de forma oral y escrita en castellano e inglés. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
El proyecto Fin de Máster consistirá en un trabajo experimental en el área de la I+D+i de la Biología Computacional, que culminará con la redacción de un documento escrito y con la presentación oral del trabajo.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - Familiarizarse con el trabajo y los métodos de la Biología Computacional en condiciones reales, adquiriendo la capacidad de diseñar aplicaciones/experimentos de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.		

CG3 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de la Biología Computacional.		
CG4 - Que los estudiantes sean capaces de comunicar los fundamentos de sus líneas de trabajo en el área de la Biología Computacional, así como los resultados y conclusiones obtenidos, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
CG5 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos en el área de la Biología Computacional, de formular conclusiones, hipótesis o líneas de trabajo a partir de la información disponible, y de formarse una opinión fundamentada sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Capacidad para aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos considerando sus impactos en un contexto global y social.		
CT4 - Capacidad para comunicar a todo tipo de audiencias en lengua inglesa, tanto de forma oral como escrita.		
CT5 - Capacidad para organizar y redactar documentos técnicos y planificar experimentos y , en general, trabajos de índole profesional.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE 6 - Identificar las necesidades bioinformáticas de los centros de investigación y las empresas del sector de la biotecnología y la biomedicina.		
CE 7 - Aplicar los conocimientos adquiridos a la realización de trabajos científico-tecnológicos en el campo de la Biología Computacional, Bioinformática y bigdata.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades presenciales en el laboratorio, aula de informática, campos de prácticas	60	100
Trabajo individual del alumno	345	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	1.0	100.0
Evaluación sólo prueba final	1.0	100.0

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Politécnica de Madrid	Personal Docente contratado por obra y servicio	8.3	100	6
Universidad Politécnica de Madrid	Otro personal docente con contrato laboral	2.8	100	3
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	5.6	100	6
Universidad Politécnica de Madrid	Ayudante Doctor	5.6	100	6
Universidad Politécnica de Madrid	Catedrático de Universidad	30.6	100	20
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Titular de Universidad	33.3	100	30
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Contratado Doctor	13.9	100	20
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
80	15	85
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
<p>8. Resultados Previstos</p> <p>En este apartado estimamos tres indicadores de rendimiento académico de los estudiantes: Tasa de eficiencia, tasa de graduación y tasa de abandono. En la definición de los indicadores y en la manera de calcularlos se han seguido las directrices de la <i>¿Guía de Apoyo para la Elaboración de la Memoria de Verificación de Títulos Oficiales de Grado y Máster¿</i> de la ANECA.</p> <p>Por otra parte, tal y como se recoge en la mencionada Guía, en el caso de titulaciones procedentes de títulos que se extinguen con el propuesto y que han sido implantados anteriormente por la misma Universidad, dichas estimaciones podrán basarse en los datos históricos procedentes de las mismas. En el caso del Máster de Biología Computacional no existen referentes claros, al ser un Máster de nueva implantación. Aun así, podemos considerar como orientativos los valores históricos obtenidos en la ETSIA por los distintos Másteres o el título de Graduado en Biotecnología, implantado hace cuatro años con un notable éxito de estudiantes, siendo desde entonces el grado con mayor nota de corte de la UPM. Los alumnos de este grado muestran unas tasas de éxito muy elevadas, cercanas al 100%, y unas tasas de abandono muy reducidas (cercanas al 10%) junto con una tasa de graduación elevada. En buena medida estos valores se corresponden con estudiantes muy motivados, con valores de nota de acceso superiores a 12 y que se muestran muy comprometidos con el estudio antes y después de acceder a la Universidad.</p> <p>La hipótesis más razonable de cara a la nueva titulación es que los valores se encuentren en una zona cercana a los correspondientes al Graduado en Biotecnología, dado que uno de los objetivos es que parte de los estudiantes del itinerario de Biotecnología Computacional de este Grado realicen este Máster.</p>		

Todas estas consideraciones, junto a la creciente sensibilización por parte de toda la comunidad universitaria de este asunto y la necesidad de tomar medidas para tratar de corregir los indicadores cuando se desvíen claramente de los objetivos previstos, nos llevan a plantear los valores de rendimiento académico que figuran en la tabla 8.1.

Tasa de Graduación	# 80%
Tasa de Abandono	# 15%
Tasa de Eficiencia	# 85%

8.1. Progreso y resultados de aprendizaje

Para garantizar las tasas propuestas, así como para medir cuantitativamente el progreso y resultados del aprendizaje, se utilizará el procedimiento de Seguimiento de Títulos Oficiales (PR/ES/003) del SGIC descrito en el apartado 9. Este procedimiento establece las bases necesarias para asegurar un adecuado seguimiento de la implantación de los diferentes títulos oficiales de grado y máster, a fin de facilitar y propiciar la toma de decisiones que mejore, de forma continua, la calidad de los resultados obtenidos (responsabilidad interna) y de disponer de mecanismos y protocolos necesarios para una adecuada rendición de cuentas sobre el desarrollo de los títulos oficiales, garantizando la publicación de la información. En el proceso descrito en el PR/ES/003 se describen como indicadores de seguimiento los siguientes:

- Relación de créditos aprobados/créditos matriculados.
- Relación entre alumnos enviados y recibidos en programas de movilidad y el número de alumnos del Centro.
- Flujo ordenado de alumnos entre los distintos cursos.
- Reparto equilibrado de alumnos entre las asignaturas obligatorias del mismo curso.
- Duración media de la carrera.
- Número de titulados.
- Número de Trabajos de Fin de Máster leídos.
- Nota media promedio de los alumnos.

Además, el Rectorado de la Universidad Politécnica de Madrid realiza periódicamente estudios sobre sus titulaciones entre los que se encuentran:

- Demanda de empleadores.
- Información estadística sobre las titulaciones de grado.
- Informe Demanda.
- Estudio de inserción laboral.
- Informe Punto de Inicio.

La Comisión del Máster y a Comisión de calidad del centro deberá aportar las medidas posibles de actuación para la mejora que deba acometer el centro según el análisis y valoración del progreso y resultados, así como las propuestas de acciones transversales que mejoren dichos resultados, entre ellas:

- Análisis institucional de los factores que influyen en las tasas de graduación, eficiencia y abandono.
- Análisis del plan de ordenación académica del centro y su posible incidencia en las tasas anteriores.
- Proponer posibles mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje con el fin de mejorar los resultados.
- Revisión y seguimiento de los contenidos de las materias.
- Análisis de los informes de los tutores de titulación.
- Las encuestas de satisfacción de los estudiantes con las asignaturas y los profesores.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	http://www.etsiaab.upm.es/Calidad
---------------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2017
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	

El título de Máster en Biología Computacional es de nueva creación y por tanto no es necesario prever procedimientos de adaptación para estudiantes procedentes de la ordenación anterior. Para el traslado de alumnos procedentes de otras titulaciones relacionadas de áreas afines, cursadas en otras Universidades, se estará a lo dispuesto en la normativa UPM de transferencia y reconocimiento de créditos.

Este Título es nuevo y no extingue ninguna Enseñanza previa.

10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

CÓDIGO ESTUDIO - CENTRO

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
29039441D	Antonio	Molina	Fernández
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Departamento Biotecnología- Biología Vegetal, ETSIngeniería Agronómica Alimentaria y de Biosistema	28040	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
antonio.molina@upm.es	669956541	917157721	Director del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (UPM-INIA)

11.2 REPRESENTANTE LEGAL

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
51683006M	JOSÉ MIGUEL	ATIENZA	RIERA
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pº. Juan XXIII, 11 . Edificio C. Rectorado	28040	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vicerector.estrategiaacademica@upm.es	670349409	913366212	Vicerector de Estrategia Académica e Internacionalización

El Rector de la Universidad no es el Representante Legal

Ver Apartado 11: Anexo 1.

11.3 SOLICITANTE

El responsable del título es también el solicitante

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
29039441D	Antonio	Molina	Fernández
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Departamento Biotecnología- Biología Vegetal, ETSIngeniería Agronómica Alimentaria y de Biosistema	28040	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
antonio.molina@upm.es	669956541	917157721	Director del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (UPM-INIA)

Apartado 2: Anexo 1

Nombre :ANEXO2.Justificacion.Final.pdf

HASH SHA1 :528DB13279A9F806B3DDBC5F88434036787D27D7

Código CSV :243096316869023469343348

Ver Fichero: ANEXO2.Justificacion.Final.pdf

Apartado 4: Anexo 1

Nombre :Doc. 4.1.pdf

HASH SHA1 :47C4FED8E284BC6EA6BB1E5C70F897DDA91A9B84

Código CSV :235770016075825604621502

Ver Fichero: Doc. 4.1.pdf

Apartado 5: Anexo 1

Nombre :ANEXO5.PlanificacionEnsenanzas.Final.pdf

HASH SHA1 :DA5A7F81A5FEBCB4F1E279A63FA52AE6D3F7E9FF

Código CSV :243096488308715630457711

Ver Fichero: ANEXO5.PlanificacionEnsenanzas.Final.pdf

Apartado 6: Anexo 1

Nombre :ANEXO6.1.PersonalDocenteAlegaciones.Final.pdf

HASH SHA1 :33BB73738DD7AB7A1A10ABBFC6EB99B986F120E3

Código CSV :243079016454759877159609

Ver Fichero: ANEXO6.1.PersonalDocenteAlegaciones.Final.pdf

Apartado 6: Anexo 2

Nombre :ANEXO6.2.OtrosRecursosHumanos.Final.pdf

HASH SHA1 :01D730EE38251CF165BC987A9C667DEBA88A016E

Código CSV :243079025140962508591822

Ver Fichero: ANEXO6.2.OtrosRecursosHumanos.Final.pdf

Apartado 7: Anexo 1

Nombre :7RecursosDisponibles.pdf

HASH SHA1 :77B5E0C4E91C452156D4A477D3D3A16FDD3B708F

Código CSV :234689163995505326635190

Ver Fichero: 7RecursosDisponibles.pdf

Apartado 8: Anexo 1

Nombre :8ResultadosPrevistos.pdf

HASH SHA1 :D4AFC686C817AF3004571872BD21DE971062F08C

Código CSV :234689323278824266610732

Ver Fichero: 8ResultadosPrevistos.pdf

Apartado 10: Anexo 1

Nombre :10Cronograma.pdf

HASH SHA1 :E698950D09EEA1BC296F4E5AFF6F9F53A5C93CF0

Código CSV :234689341711447077957155

Ver Fichero: 10Cronograma.pdf

Apartado 11: Anexo 1

Nombre :delegación de firma Atienza Riera.pdf

HASH SHA1 :CF5E4502FC122E94FE018E9C776AD7F62A081702

Código CSV :234489191448501187439195

Ver Fichero: delegación de firma Atienza Riera.pdf

