

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 de Murcia		Facultad de Biología	30010221
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Bioinformática	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Bioinformática por la Universidad de Murcia y la Universidad Politécnica de Cartagena			
NIVEL MECES			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ciencias		Nacional	
CONVENIO			
CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE LAS UNIVERSIDADES DE MURCIA Y POLITÉCNICA DE CARTAGENA PARA LA ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIOINFORMÁTICA Y ADDENDA AL MISMO			
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES		CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad Politécnica de Cartagena		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica	30013104
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
JOSE MESEGUER PEÑALVER		DECANO DE LA FACULTAD DE BIOLOGIA	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		[REDACTED]	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
CONCEPCIÓN ROSARIO PALACIOS BERNAL		VICERRECTORA DE ESTUDIOS	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		[REDACTED]	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
JOSE MESEGUER PEÑALVER		DECANO DE LA FACULTAD DE BIOLOGIA	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		[REDACTED]	
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
AVDA. TENIENTE FLORESTA, 5		30003	Murcia
E-MAIL		PROVINCIA	TELÉFONO
[REDACTED]		Murcia	[REDACTED]
		FAX	
			[REDACTED]

### 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: Murcia, AM 4 de noviembre de 2013
	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 Bioinformática por la Universidad de Murcia y la Universidad Politécnica de Cartagena	Nacional		Ver Apartado 1: Anexo 1.
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>				
No existen datos				
<b>RAMA</b>		<b>ISCED 1</b>	<b>ISCED 2</b>	
Ciencias		Biología y Bioquímica	Informática	
<b>NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA</b>				
<b>AGENCIA EVALUADORA</b>				
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación				
<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>				
Universidad de Murcia				
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>			
012	Universidad de Murcia			
064	Universidad Politécnica de Cartagena			
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>			
No existen datos				
<b>LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES</b>				
No existen datos				

### 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
12	36	12
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS	
No existen datos		

### 1.3. Universidad Politécnica de Cartagena

#### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

<b>LISTADO DE CENTROS</b>	
CÓDIGO	CENTRO
30013104	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

#### 1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

##### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

<b>TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO</b>		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL
Sí	No	No
<b>PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS</b>		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	

5	5	
	<b>TIEMPO COMPLETO</b>	
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	30.0	60.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	30.0	30.0
	<b>TIEMPO PARCIAL</b>	
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	18.0	30.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	18.0	30.0
<b>NORMAS DE PERMANENCIA</b>		
<a href="http://www.upct.es/contenido/universidad/secgen/docs/58Reglamento%20P%20y%20P%2027%20mayo%20borrador%202%20%20Version%20final.pdf">http://www.upct.es/contenido/universidad/secgen/docs/58Reglamento%20P%20y%20P%2027%20mayo%20borrador%202%20%20Version%20final.pdf</a>		
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	

### 1.3. Universidad de Murcia

#### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

<b>LISTADO DE CENTROS</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>CENTRO</b>
30010221	Facultad de Biología

#### 1.3.2. Facultad de Biología

##### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

<b>TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO</b>		
<b>PRESENCIAL</b>	<b>SEMIPRESENCIAL</b>	<b>VIRTUAL</b>
Sí	No	No
<b>PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS</b>		
<b>PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN</b>	<b>SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN</b>	
20	20	
	<b>TIEMPO COMPLETO</b>	
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	30.0	60.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	30.0	30.0
	<b>TIEMPO PARCIAL</b>	
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	18.0	30.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	18.0	30.0
<b>NORMAS DE PERMANENCIA</b>		
<a href="http://www.um.es/web/estudios/contenido/normativa/permanencia">http://www.um.es/web/estudios/contenido/normativa/permanencia</a>		
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>

Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	

## 2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

### 3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
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.
<b>GENERALES</b>
CG4 - Capacidad para la investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Bioinformática
CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos en el ámbito de la Bioinformática
CG2 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos bioinformáticos
CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito de la Bioinformática.
CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
No existen datos
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CE1 - Construir programas informáticos para el estudio y resolución de problemas biológicos
CE2 - Estudiar problemas biológicos con el soporte de herramientas bioinformáticas
CE3 - Seleccionar y aplicar técnicas estadísticas adecuadas dado un problema biológico
CE4 - Analizar la viabilidad de una idea de negocio, elaborar un plan de negocio y poner en marcha una empresa
CE5 - Liderar grupos de trabajo interdisciplinares en el ámbito bioinformático
CE6 - Utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de la Bioinformática, siendo capaces de innovar
CE7 - Explotar tecnologías avanzadas de computación semántica, de altas prestaciones y de análisis de datos para la gestión de grandes volúmenes de datos
CE8 - Analizar la similitud de secuencias y grupos de secuencias desde las perspectivas de secuencia, estructura y evolución
CE9 - Analizar, explotar e investigar genomas comparativa y funcionalmente
CE10 - Aplicar métodos experimentales e in-silico para el descubrimiento de fármacos
CE11 - Predecir estructuras y funciones de biomoléculas
CE12 - Simular biomoléculas mediante el uso de algoritmos específicos
CE13 - Analizar, modelar, integrar y extraer información en redes biológicas
CE14 - Explotar la información de las bases de datos biológicas sobre secuencias, estructuras, transcriptomas, genomas, proteomas, etc.
CE15 - Documentar trabajos de investigación en el ámbito bioinformático.
<b>4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES</b>
<b>4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO</b>

Ver Apartado 4: Anexo 1.

## 4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

### Criterios de acceso y admisión y pruebas de acceso especiales (en su caso).

#### Vías y requisitos de acceso

Se podrá acceder al Máster en cada uno de los siguientes casos:

1. Estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que faculte en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster.
2. Los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al EEES podrán acceder a los estudios oficiales de Máster sin necesidad de homologar sus títulos. Previamente, la Universidad deberá comprobar que acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que la titulación obtenida faculte, en el país expedidor del título, para el acceso a enseñanzas de posgrado. El acceso por esta vía no implicará en ningún caso la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.
3. Para el acceso a los estudios de Máster, quienes acrediten poseer un título extranjero no homologado en España, deberán solicitar, con antelación al proceso de admisión, la comprobación del nivel de formación equivalente de sus estudios con una de las titulaciones oficiales españolas.

La solicitud de comprobación de nivel de formación equivalente se elevará a las Comisiones de Ramas de Conocimiento de la Comisión General de Doctorado, quienes resolverán las solicitudes. La solicitud se tramitará en la forma que se establezca en las normas e instrucciones de admisión y matrícula.

Los alumnos podrán acceder al Máster Universitario en Bioinformática estando en posesión de titulaciones oficiales cuyos perfiles más adecuados serían las licenciaturas, grados, ingenierías, ingeniería técnicas y/o diplomaturas relacionadas con las Ciencias de la Vida y las Tecnologías de la Información, como Biología, Biotecnología, Bioquímica, Ingeniería Informática, Ingeniería Química, Ingeniería en Telecomunicaciones, Matemáticas, Física o sus equivalentes extranjeros, bien del Espacio Europeo de Educación Superior o de cualquier otro espacio, previa comprobación del nivel de formación equivalente para el acceso.

#### Perfil de ingreso recomendado

El programa va dirigido a estudiantes que han obtenido un título universitario oficial y a profesionales que desean especializarse en la Bioinformática. Aunque no se trata de criterios de admisión imprescindibles, los perfiles y la formación previa más adecuados para superar con éxito el programa del Máster son los titulados en áreas relacionadas con las Ciencias de la Vida y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Para el acceso a este Máster, por parte de quienes acrediten poseer un título extranjero no homologado en España, se deberá solicitar, con antelación al proceso de admisión, la comprobación del nivel de formación equivalente de sus estudios con una de las titulaciones oficiales de Grado o Diplomado españolas. Asimismo, deberá acreditar un conocimiento del idioma español.

#### Criterios de admisión

De acuerdo con el Reglamento por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de máster de la Universidad de Murcia en su artículo 4 (aprobado en Consejo de Gobierno 24/05/2013). De acuerdo con lo anterior, y en atención al carácter interuniversitario del máster, se crea una Comisión de Coordinación Interuniversitaria integrada por los coordinadores del máster, por siete profesores del máster y por dos representantes de los centros a los que se adscribe el máster. Esta comisión asumirá las funciones de Comisión Académica.

Dicha Comisión establecerá la programación y los aspectos académicos del mismo, y dirigirá la organización, gestión, desarrollo y supervisión del programa, en los términos que se especifican en el Convenio suscrito entre las Universidades participantes. En particular, y de conformidad con los requisitos de admisión específicos y los criterios de valoración de méritos que, en su caso, establezca las universidades, la Comisión de Coordinación Interuniversitaria elevará a los centros responsables las propuestas de admisión de alumnos.

La admisión en un Máster la decidirá el Centro que lo oferta a propuesta de la Comisión de Coordinación Interuniversitaria del Máster. A estos efectos, la Comisión utilizará los criterios previamente establecidos en el plan de estudios del Máster Universitario, que deberán tener en cuenta:

- Una valoración del currículum académico
- Una valoración de los méritos de especial relevancia o significación en relación al Máster
- Cualquier otro criterio o procedimiento que, a juicio de la Comisión de Académica del Máster, permita constatar la idoneidad del solicitante para seguir los estudios que solicita.
- Se prevé como criterio específico de admisión que el alumno tenga una formación previa suficiente bien en el ámbito de las Ciencias de la Vida o de las Tecnologías Informáticas.

En el supuesto de existir mayor número de solicitudes que de plazas ofertadas, la selección de los admitidos se producirá en función de su expediente académico (30%), su Currículum Vitae ajustado al perfil de ingreso propio (50%) y el resultado de una entrevista personal (20%) realizada por la Comisión Académica del Máster. Los aspectos a valorar en la entrevista serán:

- Motivación para realizar el máster y objetivos profesionales-científicos tras la realización del mismo (40%)
- Experiencia/conocimientos previos en las áreas de conocimiento relacionadas con la Bioinformática (40%)
- Conocimientos de inglés (20%)

En la realización de dicha entrevista se contará con la Unidad de apoyo a los estudiantes con discapacidad en el supuesto de estudiantes con necesidades educativas especiales derivadas de la misma (Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado <http://www.um.es/adyv>). Asimismo, evaluará la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos en el caso de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad previendo, en tal caso, los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados a dicha situación.

La selección de estudiantes se realizará sin tener en cuenta la universidad en la que se han preinscrito los alumnos y, en este caso, la comisión podrá determinar que el reparto de plazas por universidad sea distinto del establecido originalmente con el objetivo de seleccionar a los mejores alumnos.

En todo caso, la admisión en los estudios será decidida por el Centro a propuesta de la Comisión Académica del Máster sobre la base de los criterios anteriormente señalados. El Centro hará públicas las listas de admitidos en el Máster una vez recibida la propuesta de la Comisión Académica del mismo.

Los estudiantes deberán presentar solicitud de admisión a enseñanzas oficiales de Máster, y tras la admisión en el máster correspondiente, procederán a formalizar su matrícula en la forma, plazos y con los requisitos que se establezcan en las normas e instrucciones de admisión y matrícula que a estos efectos se aprobarán mediante resolución del Rector para cada curso académico.

Los sistemas y procedimientos de admisión deberán incluir, en el caso de estudiantes con necesidades educativas especiales derivadas de discapacidad, los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados, que evaluarán la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos.

La admisión no implicará, en ningún caso, modificación alguna de los efectos académicos y, en su caso, profesionales que correspondan al título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar enseñanzas de Máster.

#### 4.3 APOYO A ESTUDIANTES

Además de lo referido en el apartado 4.2, la Universidad de Murcia cuenta con variados instrumentos al servicio del apoyo y orientación del estudiante en los ámbitos académico, personal, ciudadano y deportivo. Así, además de los servicios centrales de la Universidad de Murcia dedicados a tal fin (sobre los cuales se puede obtener mayor información en las direcciones <http://www.um.es/servicios> y <https://www.um.es/vic-estudiantes/>), los estudiantes de la Universidad de Murcia cuentan con el apoyo que se presta desde el máximo órgano de representación estudiantil, el Consejo de Estudiantes (<http://www.um.es/ceum/>), así como con la asistencia que, en su caso, les ofrece el Defensor del Universitario (ver página <http://www.um.es/web/defensor/>). Entre los referidos servicios universitarios merecen especial mención los que se prestan desde la Unidad de apoyo a los estudiantes con discapacidad (Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV, <http://www.um.es/adyv>) a través de la cual, coordinando los esfuerzos del profesorado, el personal de administración y servicios y el alumnado que se implica en tareas de voluntariado universitario, se da soporte a los estudiantes con discapacidad física y sensorial que lo soliciten para garantizar la igualdad de condiciones con el resto de estudiantes y su integración en la Universidad de Murcia en todos los aspectos que afectan a la vida académica.

También como oferta general de la Universidad de Murcia, la comunidad universitaria cuenta con un entorno virtual, SAKAI, que se ha revelado como una potente herramienta de apoyo al estudiante. Esta herramienta dota a la Universidad de Murcia de un ámbito de comunicación virtual entre alumnado y profesorado (docentes y tutores), mediante el cual se puede acceder a documentación que cuelga el profesor, se puede hacer preguntas a éste, consultar las calificaciones, entregar los trabajos, etc.

Hay que destacar también que la Universidad de Murcia aprobó el 6 de julio de 2009 una Propuesta de colaboración entre el Centro de Orientación e Información de Empleo (COIE) y el Servicio de Asesoramiento y Orientación Personal (SAOP) (actualmente Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV, <http://www.um.es/adyv>)) y las Facultades y Escuelas de esta Universidad, en la programación y desarrollo de actividades dentro de los procesos clave del SGC, en cuyo marco se inscriben nuestras acciones de orientación. Estos servicios de orientación y empleo cuentan con una dilatada experiencia en la organización y puesta en marcha de actuaciones de orientación para universitarios. La orientación se entiende como un proceso en el que se debe definir poco a poco el objetivo profesional, planificando los pasos necesarios para lograr dicho objetivo. Debido a esta condición de proceso, ha de entenderse que la orientación es necesaria en todas las etapas del estudiante universitario. Así se realizan actividades dirigidas a alumnos de primer curso, a alumnos en el ecuador de su carrera y a alumnos de último curso, tanto de orientación académica como de orientación profesional.

Así, el Máster Universitario en Bioinformática incluye actividades de orientación y formación en las jornadas de acogida de los nuevos alumnos de primeros cursos. Después del periodo de matrícula y unas fechas antes del inicio formal del curso académico, se desarrolla un acto de recepción a los nuevos estudiantes, donde se les da la bienvenida y se les informa también de los servicios que la Universidad de Murcia les proporciona por el hecho de ser estudiantes y de cualquier normativa que les pueda ser de especial interés para el adecuado desarrollo de su vida en el campus.

El SIU (Servicio de Información Universitario), junto con el Vicerrectorado de Estudios, mantienen a través de la WEB de la Universidad, folletos institucionales y diversa información que permiten orientar y reconducir las dudas de los estudiantes ya matriculados.

El Máster Universitario en Bioinformática, además de contar con los procedimientos de acogida y orientación a estudiantes de nuevo ingreso, establecerá un Plan de Acción Tutorial. En este plan se contempla que los alumnos tengan un apoyo directo en su proceso de toma de decisiones y el seguimiento continuo a través de la figura del tutor. Los mecanismos básicos del Plan de Acción Tutorial desde la entrada en el Máster son: la tutoría de matrícula: que consiste en informar, orientar y asesorar al estudiante respecto a todo aquello que es competencia del plan de estudios y el sistema de apoyo permanente a los estudiantes una vez matriculados, que consistirá en un seguimiento directo del estudiante durante todos sus estudios de Posgrado. En la carta de admisión al Máster se informa a los estudiantes del tutor que tienen asignado.

#### 4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
--------	--------

0	0
<b>Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios</b>	
<b>MÍNIMO</b>	<b>MÁXIMO</b>
0	48
<b>Adjuntar Título Propio</b>	
Ver Apartado 4: Anexo 2.	
<b>Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional</b>	
<b>MÍNIMO</b>	<b>MÁXIMO</b>
0	9

El sistema de transferencia y reconocimiento de créditos propuesto queda explicitado en el Reglamento de estudios oficiales de Máster y Doctorado de la Universidad de Murcia y la Universidad Politécnica de Cartagena.

El sistema de transferencia y reconocimiento de créditos propuesto por la Universidad de Murcia queda explicitado en el Reglamento por el que se regulan los Estudios Universitarios Oficiales de Máster y de Doctorado de la Universidad de Murcia, aprobado en Consejo de Gobierno de 25 de mayo de 2009, y modificado en sesiones de Consejo de Gobierno de 22 de octubre de 2010, 28 de julio de 2011 y 6 de julio de 2012. Dicho documento recoge lo siguiente en relación al Reconocimiento de créditos en las enseñanzas de Máster:

Artículo 8. Reconocimiento de créditos en las enseñanzas de Máster.

1) Reglas generales.

1. A criterio de las Comisiones Académicas de los Másters, se podrán reconocer créditos de las enseñanzas oficiales realizadas en esta u otras universidades, siempre que guarden relación con el título de Máster en el que se desean reconocer los créditos.
2. Asimismo los estudiantes que hayan cursado estudios parciales de doctorado en el marco de lo dispuesto en el Real Decreto 778/1998 o normas anteriores podrán solicitar el reconocimiento de los créditos correspondientes a cursos y trabajos de iniciación a la investigación previamente realizados.
3. El reconocimiento se solicitará a la Comisión Académica del Máster que, a la vista de la documentación aportada, elevará propuesta de resolución a la Junta de centro. La propuesta deberá ser aprobada para su posterior resolución por los Decano/Decanas o Directores/Directoras de centro al que se encuentran adscritos estos estudios.
4. En las normas e instrucciones de admisión y matrícula se establecerá el procedimiento y la documentación a aportar para la solicitud del reconocimiento de créditos.

2) Con el fin de evitar diferencias entre másters se dictan las siguientes reglas:

1. Reconocimiento de créditos procedentes de otros Másters. Se podrán reconocer en un máster créditos superados en otros másters, a juicio de la Comisión Académica del mismo, siempre que guarden relación con las asignaturas del máster y provengan de un título del mismo nivel en el contexto nacional o internacional.
2. Reconocimiento de créditos procedentes desde programas de doctorado regulados por normas anteriores al RD 1393/2007. Como en el caso anterior, se podrán reconocer en un máster créditos superados en otros másters, a juicio de la Comisión Académica del mismo, que podrá ser la totalidad de los créditos, salvo el TFM, cuando el máster provenga del mismo Programa de Doctorado.
3. Reconocimiento de créditos por experiencia profesional, laboral o de enseñanzas no oficiales. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de los créditos que constituyen el plan de estudios.
4. No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios de la Universidad de Murcia podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el apartado anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el correspondiente título haya sido extinguido y sustituido por un título oficial y así se haga constar expresamente en la memoria de verificación del nuevo plan de estudios.
5. Reconocimiento de créditos superados en Licenciaturas, Arquitecturas o Ingenierías. En este caso se podrá reconocer hasta el 20% por ciento de los créditos, siempre que concurren todas las siguientes condiciones:
  1. Cuando la licenciatura o la ingeniería correspondiente figure como titulación de acceso al máster.
  2. Los créditos solicitados para reconocimiento tendrán que formar parte necesariamente del segundo ciclo de estas titulaciones.
  3. Los créditos reconocidos tendrán que guardar relación con las materias del máster.
1. El Trabajo Fin de Máster nunca podrá ser objeto de reconocimiento, al estar orientado a la evaluación de las competencias asociadas al título correspondiente de la Universidad de Murcia.

Por su parte, el reglamento de la Universidad Politécnica de Cartagena (aprobado en Consejo de Gobierno el 13 de abril de 2011) establece en su artículo 10:

Artículo 10. Reconocimiento y transferencia de créditos en las enseñanzas de máster y periodos formativos de programas de doctorado

1. Se entiende por reconocimiento la aceptación por una Universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra Universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial. Asimismo, podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales o en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos, a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.
2. La experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser también reconocida, por una única vez, en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título. En todo caso no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los Trabajos de Fin de Máster.
3. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de máster. El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos del baremo del expediente. No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial. A tal efecto, en la memoria de verificación del nuevo plan de estudios propuesto y presentado a verificación se hará constar tal circunstancia según se desarrolla en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio.
4. En todo caso, se deberá incluir y justificar en la memoria de los planes de estudios que presenten a verificación los criterios de reconocimiento de créditos a que se refiere este artículo.
5. La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluya la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales reguladas a partir del Real Decreto 1393/2007, del mismo nivel académico cursadas y con anterioridad, en la misma u otra Universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial. Todos los créditos obtenidos por el o la estudiante en enseñanzas oficiales en cualquier Universidad, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico acorde a la legislación vigente.
6. Los alumnos matriculados en un máster o periodo formativo de programa de doctorado podrán solicitar el reconocimiento de créditos a la Dirección del Centro responsable o a la Comisión de Doctorado de la Universidad, respectivamente. Las Comisiones Académicas competentes informarán sobre estas solicitudes al órgano responsable de la Universidad Politécnica de Cartagena quien podrá reconocer créditos siempre que cumplan los apartados anteriores y guarden relación con el título en el que se desean reconocer los créditos. Asimismo, los Licenciados, Arquitectos e Ingenieros, titulados conforme a planes de estudio previos al Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, podrán ver reconocidos parte de los créditos de los programas de máster o periodos formativos de programas de doctorado que cursen, teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos derivados de las enseñanzas cursadas en los segundos ciclos de sus titulaciones de origen y los previstos en las enseñanzas solicitadas.
7. En el caso de que el reconocimiento de créditos para estudios de máster sea repetitivo, se establecerán tablas de reconocimiento entre estos planes de estudio, que deberán ser propuestas por las Comisiones Académicas de los Centros y aprobadas en Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Cartagena. Para el caso de los periodos formativos de programas de doctorado, la propuesta de la Comisión Académica será aprobada por la Comisión de Doctorado.
8. El procedimiento y la documentación a aportar para la solicitud del reconocimiento de créditos será el establecido en las normas e instrucciones de admisión y matrícula antes de cada curso académico.

Atendiendo al requisito que figura en el R.D 1393/2007 modificado por el 861/2010, Art. 6.5, que exige a las universidades la inclusión y justificación de los criterios de reconocimiento de créditos en la memoria de los planes de estudios que presenten a verificación, la Comisión Académica del Máster Universitario en Bioinformática establecerá la siguiente aplicación en el reconocimiento de experiencia profesional previa y de enseñanzas universitarias no oficiales conducentes a títulos propios:

Debido al carácter académico-investigador del presente título, la Comisión Académica no reconocerá créditos por experiencia profesional y laboral, ya que las competencias del Máster deben adquirirse académicamente y en la planificación de sus enseñanzas no se contempla la realización de prácticas externas.

Para el reconocimiento de los créditos procedentes de enseñanzas universitarias no oficiales conducentes a la obtención de otros títulos, entendiéndose por tales, según lo establecido en el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001 de Universidades, los títulos propios de Máster, Especialista Universitario y similares, la Comisión Académica elaborará una propuesta teniendo en cuenta las competencias adquiridas con los créditos cursados en la titulación de origen y su posible correspondencia con las competencias de las materias de la titulación de destino.

El alumno solicitará a la Comisión Académica el reconocimiento de créditos presentando una instancia donde se reflejen las materias cursadas, con sus correspondientes programas. La Comisión Académica del máster emi-

tira# un informe y elevara# propuesta de resolucio#n a la Comisión de Estudios de Máster de la Universidad de Murcia.

Finalmente, por lo que se refiere a la Transferencia de cre#ditos, el arti#culo 6, punto 4, de dicho Reglamento recoge lo siguiente:

Punto 4. Transferencia de créditos:

a) Los créditos superados por el estudiante en enseñanzas oficiales universitarias del mismo nivel (Grado, Máster, Doctorado) que no sean constitutivos de reconocimiento para la obtención del título oficial o que no hayan conducido a la obtención de otro título, deberán consignarse, a solicitud del interesado, en el expediente del estudiante. En el impreso normalizado previsto en el artículo 4.2 de este Reglamento, se habilitará un apartado en el que haga constar su voluntad al respecto.

b) La transferencia se realizará consignando el literal, el número de créditos y la calificación original de las materias cursadas que aporte el estudiante. En ningún caso computarán para el cálculo de la nota media del expediente.

Punto 5. Incorporación de créditos al expediente académico: Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico.

#### 4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

No procede.

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
<b>5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
Clases teóricas en un aula con el objetivo de desarrollar conceptos propios de la materia.		
Clases prácticas en un aula (pizarra) o en un laboratorio (ordenador) con el fin de desarrollar destrezas prácticas propias de la materia.		
Seminarios		
Tutoría (grupal o individual) para contrastar los avances en la adquisición de competencias, seguimiento continuo, aclarar dudas, suministrar información, orientar sobre actividades intra y extra-académicas, y salidas profesionales.		
Trabajo autónomo del estudiante		
<b>5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral participativa, que permitirá la introducción de conceptos fundamentales tanto teóricos como prácticos.		
Estudio de casos, que permitirá a los alumnos formarse en la generación de soluciones mediante el estudio y análisis de situaciones reales.		
Resolución de problemas, con el objetivo de desencadenar el aprendizaje autodirigido de sus alumnos, desarrollando estrategias de razonamiento para combinar y sintetizar información dado un problema.		
Aprendizaje orientado a proyectos, que persigue que los alumnos planifiquen, creen y evalúen en un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación.		
Evaluación formativa, para ayudar al alumno con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.		
<b>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
Observación del trabajo del estudiante: evaluación de la actividad realizada en las horas de clase por el estudiante, así como en las tutorías.		
Resolución de prácticas: evaluación de la calidad de los trabajos prácticos resueltos por el estudiante, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.		
Presentación oral y defensa de trabajos: evaluación de la presentación oral de los trabajos asignados, así como la respuesta a las preguntas planteadas, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.		
Pruebas escritas o en ordenador: examen escrito o en ordenador para medir las competencias adquiridas por el estudiante.		
Exposición oral pública. Se realizará para la evaluación del Trabajo Fin de Máster.		
<b>5.5 SIN NIVEL 1</b>		
<b>NIVEL 2: Sistemas Bioinformáticos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
12		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No

<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Gestión y explotación de sistemas bioinformáticos</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Gestión de datos masivos en sistemas bioinformáticos</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>

No	No	No
<b>ITALIANO</b>		<b>OTRAS</b>
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Desarrollo de sistemas bioinformáticos</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>		<b>OTRAS</b>
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los entornos bioinformáticos que se utilizan en centros de investigación</li> <li>• Conocer y usar los lenguajes y librerías de programación de utilizados en investigación bioinformática que nos permiten acelerar el desarrollo de sistemas mediante la reutilización de módulos y componentes</li> <li>• Conocer cómo se pueden diseñar algoritmos óptimos teniendo en cuenta las características específicas de los problemas biológicos, los volúmenes masivos de datos a emplear y requerimientos de rendimiento</li> <li>• Conocer las técnicas específicas de diseño y desarrollo de herramientas bioinformáticas</li> <li>• Saber cuáles son las técnicas de gestión y recuperación de información biológica que se usan en bioinformática teniendo en cuenta la heterogeneidad de las fuentes y el volumen de los datos</li> <li>• Conocer las ventajas e inconvenientes de las arquitecturas actuales de computadores en relación con los tipos de operaciones que se realizan en los sistemas bioinformáticos</li> <li>• Saber configurar los sistemas bioinformáticos y los servidores de aplicaciones para optimizar el rendimiento de las aplicaciones, incluyendo cómo gestionar distintos tipos de recursos disponibles</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>BLOQUE I. Manejo de sistemas informáticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esquema de funcionamiento de un ordenador</li> <li>• Representación de la información: datos de tipo entero, coma flotante y carácter, nociones básicas sobre representación de imágenes y sonidos</li> <li>• Jerarquía de traducción y generación de código</li> <li>• Introducción a la microarquitectura (camino de datos y unidad de control) de un procesador de propósito general</li> <li>• Organización de la memoria: memoria caché y sistema de memoria virtual</li> <li>• Conceptos básicos sobre sistemas operativos. Sistemas Windows y Linux</li> <li>• Órdenes del sistema y programación de scripts en Unix</li> </ul> <p><b>BLOQUE II. Programación para bioinformática</b></p>		

- Fundamentos de programación
- Componentes de un programa: algoritmo, variables, parámetros, flujo de control, módulos, entrada/salida, documentación
- Estructuras de datos: secuencias, listas, tablas, grafos, árboles
- Esquemas algorítmicos: divide y vencerás, programación dinámica, backtracking, ramificación y poda, algoritmos voraces
- Expresiones regulares

**BLOQUE III. Bases de datos**

- Propiedades de los datos biológicos
  - Esquemas relacionales de datos
  - Lenguajes estándares de consulta y manipulación de datos
  - Gestión de privilegios en sistemas de bases de datos
  - Programación con bases de datos
- 
- Entornos específicos para sistemas bioinformáticos: programación, gestión de información y de recursos del sistema
  - Lenguajes y librerías de programación para Bioinformática
  - Diseño de algoritmos bioinformáticos
  - Diseño y desarrollo de sistemas bioinformáticos
  - Enfoques para gestión de información biológica, incluyendo modelos relacionales y orientados a grafos
  - Técnicas de recuperación y procesamiento de información biológica masiva
  - Arquitecturas de computadores empleadas en bioinformática
  - Manejo de servidores de aplicaciones para bioinformática
  - Gestión de recursos en sistemas bioinformáticos

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

Esta materia es obligatoria para los alumnos que elijan el itinerario formativo: Ciencias de la vida.

**Competencias Específicas de la materia**

- CEM1.1 Manejar entornos usados habitualmente en centros de investigación bioinformáticos
- CEM1.2 Seleccionar y diseñar algoritmos bioinformáticos óptimos para la resolución de problemas biológicos que requieran el manejo de datos masivos
- CEM1.3 Aplicar convenientemente las técnicas y características de diseño y desarrollo de herramientas bioinformáticas
- CEM1.4 Resolver problemas biológicos que requieran el procesamiento de datos masivos mediante lenguajes y librerías de programación bioinformáticos
- CEM1.5 Identificar y aplicar el modelo y enfoque de gestión de datos e información biológica masivos óptimo dado un problema
- CEM1.6 Recuperar, procesar y combinar información biológica desde fuentes de datos masivas y heterogéneas
- CEM1.7 Aprovechar las posibilidades de las arquitecturas de computadores actuales para optimizar el funcionamiento de sistemas bioinformáticos
- CEM1.8 Explotar servidores de aplicaciones como herramientas de control y optimización del funcionamiento de herramientas bioinformáticas
- CEM1.9 Gestionar la asignación de recursos para optimizar el funcionamiento de los componentes de un sistema bioinformático

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos en el ámbito de la Bioinformática

CG2 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos bioinformáticos

CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito de la Bioinformática.

CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares

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.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE1 - Construir programas informáticos para el estudio y resolución de problemas biológicos		
CE14 - Explotar la información de las bases de datos biológicas sobre secuencias, estructuras, transcriptomas, genomas, proteomas, etc.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases teóricas en un aula con el objetivo de desarrollar conceptos propios de la materia.	30	100
Clases prácticas en un aula (pizarra) o en un laboratorio (ordenador) con el fin de desarrollar destrezas prácticas propias de la materia.	55	100
Seminarios	5	100
Tutoría (grupal o individual) para contrastar los avances en la adquisición de competencias, seguimiento continuo, aclarar dudas, suministrar información, orientar sobre actividades intra y extra-académicas, y salidas profesionales.	6	100
Trabajo autónomo del estudiante	204	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral participativa, que permitirá la introducción de conceptos fundamentales tanto teóricos como prácticos.		
Estudio de casos, que permitirá a los alumnos formarse en la generación de soluciones mediante el estudio y análisis de situaciones reales.		
Resolución de problemas, con el objetivo de desencadenar el aprendizaje autodirigido de sus alumnos, desarrollando estrategias de razonamiento para combinar y sintetizar información dado un problema.		
Aprendizaje orientado a proyectos, que persigue que los alumnos planifiquen, creen y evalúen un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación.		
Evaluación formativa, para ayudar al alumno con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Observación del trabajo del estudiante: evaluación de la actividad realizada en las horas de clase por el estudiante, así como en las tutorías.	5.0	10.0
Resolución de prácticas: evaluación de la calidad de los trabajos prácticos resueltos por el estudiante, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	90.0	95.0
<b>NIVEL 2: Tendencias Actuales en Investigación Biológica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
12		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>

ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Tendencias Actuales en Investigación Biológica</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	12	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
12		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y comprender las principales características moleculares del envejecimiento y el cáncer</li> <li>• Ser capaz de comprender e identificar las razones de uso de un determinado organismo modelo y/o aproximación experimental a un problema biológico y bioinformático</li> <li>• Estar capacitado contextualizar biológicamente situaciones-problema de investigación a resolver con la ayuda de la Bioinformática</li> <li>• Estar capacitado para analizar e interpretar trabajos de investigación en el ámbito de la biología y ciencias afines y transmitir dicha información en el contexto de un equipo multidisciplinar</li> <li>• Conocer las técnicas y tecnologías actuales y emergentes en Biología Molecular, Genética Molecular y Genómica relacionadas con análisis bioinformático</li> <li>• Saber cómo describir los resultados de análisis bioinformáticos utilizando una terminología biológica, genética, genómica y clínica adecuadas</li> <li>• Conocer los procedimientos habituales de gestión de conocimiento biológico en entornos de investigación básica y traslacional</li> <li>• Entender las particularidades del enfermo y el enfermar desde una perspectiva traslacional</li> <li>• Comprender los procesos del diagnóstico, pronóstico y tratamiento desde una perspectiva traslacional</li> <li>• Diferenciar estudios básicos y clínicos en biomedicina</li> <li>• Estar capacitado para conferir utilidad clínica de información procedente de investigación básica</li> <li>• Aprender a diseñar estudios clínicos de calidad</li> <li>• Ser capaz de proteger los resultados de investigación biomédica básica y clínica.</li> </ul>		

- Conocer y comprender los principales problemas éticos y legales relacionados con la investigación biomédica

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### BLOQUE I. Fundamentos Biológicos para Bioinformática

- Fundamentos químicos y moleculares
- Estructura y función de la célula
- Crecimiento celular y cáncer
- Generación de conocimiento biológico

#### BLOQUE II. Fundamentos de Genética Molecular y Genómica

- Los ácidos nucleicos como portadores de la información genética
- Organización del material genético en cromosomas
- Anatomía de los genomas: genómica estructural
- Replicación del genoma y transmisión de la información genética
- Cartografía genética y marcadores moleculares
- Expresión del genoma: Transcripción, traducción y código genético
- Regulación de la expresión génica. Transcriptómica y proteómica
- Variación genética en las poblaciones
- Estabilidad y variación de las frecuencias génicas

#### BLOQUE III. Medicina Traslacional

- El paciente y la enfermedad
- Investigación biomédica básica
- Investigación clínica

- Estructura y función celular en organismos modelo
- Detección y transmisión de señales intracelulares
- Mecanismos de control de ciclo celular. Biología molecular del cáncer
- Genómica estructural. Estructura de genomas virales, bacterianos y eucariotas
- Replicación del genoma. Cambios en estructura y evolución de genomas
- Cartografía genética y marcadores moleculares. Tecnologías emergentes de cartografía masiva y de diseño de biomarcadores
- Expresión del genoma. Control de transcripción, epigenética y ARN no codificante.
- Transcriptómica
- Modificaciones posttranscripcionales. Proteómica.
- Variación genética en las poblaciones. Poblaciones naturales, líneas recombinantes consanguíneas. Pedigrees humanos.
- Gestión de conocimiento biológico en I+D+i
- El paciente y la enfermedad.
- Investigación biomédica básica y clínica. Descubrimientos pre-clínicos

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Esta materia es obligatoria para los alumnos que elijan el itinerario formativo: Informática.

#### Específicas de la materia

- CEM2.1 Identificar y explicar las principales características moleculares del envejecimiento y el cáncer
- CEM2.2 Identificar las razones de uso de un determinado organismo modelo y/o aproximación experimental a un problema biológico y bioinformático
- CEM2.3 Contextualizar biológicamente situaciones-problema de investigación a resolver con la ayuda de la Bioinformática
- CEM2.4 Analizar e interpretar trabajos de investigación en el ámbito de la biología y ciencias afines y transmitir dicha información en el contexto de un equipo multidisciplinar
- CEM2.5 Identificar las técnicas y tecnologías actuales de Biología Molecular, Genética Molecular y Genómica a emplear en una investigación concreta que requiera soporte bioinformático
- CEM2.6 Describir los resultados de análisis bioinformáticos utilizando una terminología biológica, genética, genómica y clínica adecuadas
- CEM2.7 Aplicar los procedimientos habituales de gestión de conocimiento biológico en entornos de investigación básica y traslacional
- CEM2.8 Diferenciar los procesos del diagnóstico, pronóstico y tratamiento desde una perspectiva traslacional
- CEM2.9 Diferenciar estudios básicos y clínicos en biomedicina
- CEM2.10 Conferir utilidad clínica de información procedente de investigación básica
- CEM2.11 Diseñar estudios clínicos de calidad
- CEM2.12 Aplicar los mecanismos de protección de resultados de investigación biomédica básica y clínica
- CEM2.13 Reconocer los principales problemas éticos y legales relacionados con la investigación biomédica

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG4 - Capacidad para la investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Bioinformática

CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito de la Bioinformática.		
CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE2 - Estudiar problemas biológicos con el soporte de herramientas bioinformáticas		
CE6 - Utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de la Bioinformática, siendo capaces de innovar		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases teóricas en un aula con el objetivo de desarrollar conceptos propios de la materia.	66	100
Clases prácticas en un aula (pizarra) o en un laboratorio (ordenador) con el fin de desarrollar destrezas prácticas propias de la materia.	18	100
Seminarios	6	100
Tutoría (grupal o individual) para contrastar los avances en la adquisición de competencias, seguimiento continuo, aclarar dudas, suministrar información, orientar sobre actividades intra y extra-académicas, y salidas profesionales.	6	100
Trabajo autónomo del estudiante	204	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral participativa, que permitirá la introducción de conceptos fundamentales tanto teóricos como prácticos.		
Estudio de casos, que permitirá a los alumnos formarse en la generación de soluciones mediante el estudio y análisis de situaciones reales.		
Resolución de problemas, con el objetivo de desencadenar el aprendizaje autodirigido de sus alumnos, desarrollando estrategias de razonamiento para combinar y sintetizar información dado un problema.		
Evaluación formativa, para ayudar al alumno con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Resolución de prácticas: evaluación de la calidad de los trabajos prácticos resueltos por el estudiante, con el fin de medir la	10.0	30.0

adquisición de competencias relacionadas con la actividad.		
Presentación oral y defensa de trabajos: evaluación de la presentación oral de los trabajos asignados, así como la respuesta a las preguntas planteadas, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	10.0	30.0
Pruebas escritas o en ordenador: examen escrito o en ordenador para medir las competencias adquiridas por el estudiante.	60.0	80.0
<b>NIVEL 2: Fundamentos y Metodología de Investigación</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Fundamentos y Metodología de Investigación</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No

FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las herramientas básicas para un investigador</li> <li>• Conocer los recursos bibliográficos de interés en investigación bioinformática</li> <li>• Entender los fundamentos y aplicación del método científico</li> <li>• Conocer las etapas de la carrera investigadora y las fuentes de financiación para la misma</li> <li>• Identificar las revistas y congresos de interés para el desarrollo investigador en Bioinformática.</li> <li>• Conocer los procesos de investigación en el ámbito bioinformático</li> <li>• Aprender a escribir artículos de investigación en el ámbito de la bioinformática</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El método científico</li> <li>• Métodos de investigación</li> <li>• La carrera investigadora</li> <li>• Publicación de trabajos de investigación: tipos de trabajos, redacción, evaluación, calidad</li> <li>• Recursos para investigación: bases de datos bibliográficas, edición de artículos, herramientas</li> <li>• Financiación de proyectos biomédicos y carrera investigadora en biomedicina</li> <li>• Transferencia de resultados y propiedad intelectual en biomedicina</li> <li>• I+D en empresas biosanitarias, hospitales y universidades</li> <li>• Propiedad intelectual</li> </ul>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Específicas de la materia</b></li> <li>• CEM3.1 Aplicar el método científico en su actividad profesional</li> <li>• CEM3.2 Identificar las posibilidades para desarrollar una carrera investigadora</li> <li>• CEM3.3 Redacción de trabajos de investigación</li> <li>• CEM3.4 Encontrar trabajos de investigación relevantes</li> <li>• CEM3.5 Usar herramientas fundamentales de soporte a la investigación</li> </ul>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG4 - Capacidad para la investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Bioinformática		
CG1 - Capacidad para comprender y aplicar metodologías y técnicas de investigación en el ámbito de la Bioinformática.		
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		
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.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE5 - Liderar grupos de trabajo interdisciplinares en el ámbito bioinformático		
CE6 - Utilizar y desarrollar metodologías, metodologías y técnicas de investigación en el campo de la Bioinformática, siendo capaces de innovar		
CE14 - Explotar la información de las bases de datos biológicas sobre secuencias, estructuras, transcriptomas, genomas, proteomas, etc.		
CE15 - Documentar trabajos de investigación en el ámbito bioinformático.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas en un aula con el objetivo de desarrollar conceptos propios de la materia.	3	100
Clases prácticas en un aula (pizarra) o en un laboratorio (ordenador) con el fin de desarrollar destrezas prácticas propias de la materia.	3	100
Seminarios	16	100
Tutoría (grupal o individual) para contrastar los avances en la adquisición de competencias, seguimiento continuo, aclarar dudas, suministrar información, orientar sobre actividades intra y extra-académicas, y salidas profesionales.	2	100
Trabajo autónomo del estudiante	51	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral participativa, que permitirá la introducción de conceptos fundamentales tanto teóricos como prácticos.		
Estudio de casos, que permitirá a los alumnos formarse en la generación de soluciones mediante el estudio y análisis de situaciones reales.		
Resolución de problemas, con el objetivo de desencadenar el aprendizaje autodirigido de sus alumnos, desarrollando estrategias de razonamiento para combinar y sintetizar información dado un problema.		
Evaluación formativa, para ayudar al alumno con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Observación del trabajo del estudiante: evaluación de la actividad realizada en las horas de clase por el estudiante, así como en las tutorías.	10.0	15.0
Resolución de prácticas: evaluación de la calidad de los trabajos prácticos resueltos por el estudiante, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	65.0	80.0
Presentación oral y defensa de trabajos: evaluación de la presentación oral de los trabajos asignados, así como la respuesta a las preguntas planteadas, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	10.0	20.0
<b>NIVEL 2: Bioestadística</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Bioestadística		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entender el análisis estadístico de datos como parte fundamental del estudio en el ámbito de la Bioinformática</li> <li>Conocer las técnicas básicas del análisis estadístico de datos y diseños muestrales más adecuados para cada estudio</li> <li>Saber aplicar las principales técnicas y herramientas del análisis estadístico a través del programa estadístico R, e interpretar y obtener las conclusiones de los resultados obtenidos en el ámbito de la Bioinformática</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos de análisis estadístico de datos experimentales: <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión del lenguaje de programación estadístico R</li> <li>Revisión de modelos de probabilidad usuales</li> <li>Revisión de inferencia estadística básica paramétrica y no paramétrica</li> <li>Estimación en diseños muestrales avanzados</li> </ul> </li> <li>Análisis bayesiano de datos experimentales. <ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis bayesiano de muestras con distribución normal</li> <li>Distribuciones a priori no informativas</li> <li>Aspectos computacionales con R y WinBUGS: Métodos de Monte Carlo y de Monte Carlo y Cadenas de Markov</li> <li>Inferencia bayesiana en modelos lineales y en modelos de regresión logística</li> </ul> </li> <li>Análisis estadístico de datos multivariantes <ul style="list-style-type: none"> <li>Componentes principales</li> <li>Escalado multidimensional</li> <li>Análisis de correspondencias</li> <li>Análisis de conglomerados</li> </ul> </li> <li>Análisis de modelos estadísticos de comparación y de predicción <ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de la varianza</li> <li>Análisis de regresión lineal</li> <li>Análisis de regresión logística</li> <li>Análisis de curvas ROC</li> </ul> </li> </ul>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Específicas de la materia:</li> </ul>		

- CEM4.1 Capacidad para comprender la importancia y utilidad del análisis estadístico de datos como parte fundamental del método científico en el desarrollo de un estudio en el ámbito de la bioinformática
- CEM4.2 Capacidad para comprender y distinguir las técnicas del análisis estadístico de datos y diseños muestrales más adecuados para cada estudio en el ámbito de la bioinformática
- CEM4.3 Capacidad para aplicar a conjuntos de datos del campo bioinformático las principales técnicas y herramientas del análisis estadístico a través del programa estadístico R
- CEM4.4 Capacidad para interpretar y obtener las conclusiones de los resultados obtenidos a través del programa estadístico R en el ámbito de la bioinformática

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG4 - Capacidad para la investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Bioinformática

CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos en el ámbito de la Bioinformática

CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito de la Bioinformática.

CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares

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

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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE2 - Estudiar problemas biológicos con el soporte de herramientas bioinformáticas

CE3 - Seleccionar y aplicar técnicas estadísticas adecuadas dado un problema biológico

CE6 - Utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de la Bioinformática, siendo capaces de innovar

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas en un aula con el objetivo de desarrollar conceptos propios de la materia.	18	100
Clases prácticas en un aula (pizarra) o en un laboratorio (ordenador) con el fin de desarrollar destrezas prácticas propias de la materia.	27	100
Tutoría (grupal o individual) para contrastar los avances en la adquisición de competencias, seguimiento continuo, aclarar dudas, suministrar información, orientar sobre actividades intra y extra-académicas, y salidas profesionales.	3	100
Trabajo autónomo del estudiante	102	0

##### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral participativa, que permitirá la introducción de conceptos fundamentales tanto teóricos como prácticos.

Estudio de casos, que permitirá a los alumnos formarse en la generación de soluciones mediante el estudio y análisis de situaciones reales.

Resolución de problemas, con el objetivo de desencadenar el aprendizaje autodirigido de sus alumnos, desarrollando estrategias de razonamiento para combinar y sintetizar información dado un problema.		
Evaluación formativa, para ayudar al alumno con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Observación del trabajo del estudiante: evaluación de la actividad realizada en las horas de clase por el estudiante, así como en las tutorías.	10.0	20.0
Resolución de prácticas: evaluación de la calidad de los trabajos prácticos resueltos por el estudiante, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	20.0	40.0
Pruebas escritas o en ordenador: examen escrito o en ordenador para medir las competencias adquiridas por el estudiante.	40.0	70.0
<b>NIVEL 2: Emprendedurismo Bioinformático</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Emprendedurismo bioinformático</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>

ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Elaborar un plan de negocio implica un minucioso análisis de los factores que de una u otra forma influyen en la puesta en marcha de un proyecto empresarial. Su utilidad es doble, por un lado constituye un excelente instrumento de análisis para el promotor o promotores y, por otro, es una adecuada carta de presentación del proyecto a terceros. Conscientes de la importancia del plan de negocio, esta asignatura proporciona la metodología y conocimientos necesarios (tanto empresariales como administrativo-legales) para la elaboración del mismo.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El plan de negocio</li> <li>• Análisis del entorno</li> <li>• Dirección estratégica</li> <li>• Plan de producción</li> <li>• Plan comercial</li> <li>• Plan financiero</li> <li>• Dirección y organización</li> <li>• Puesta en marcha de la empresa</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Específicas de la materia</b></li> <li>• CEM5.1. Capacidad para identificar los elementos que intervienen en la puesta en marcha de un negocio</li> <li>• CEM5.2. Capacidad para analizar los efectos sobre la actividad futura de la empresa tanto de las variables del entorno como de las internas</li> <li>• CEM5.3. Capacidad para diseñar, seleccionar e implementar estrategias competitivas y corporativas en la empresa</li> <li>• CEM5.4. Capacidad para analizar la viabilidad de la idea de negocio</li> <li>• CEM5.5. Capacidad para diseñar y elaborar un plan de negocio</li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG4 - Capacidad para la investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Bioinformática		
CG2 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos bioinformáticos		
CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE4 - Analizar la viabilidad de una idea de negocio, elaborar un plan de negocio y poner en marcha una empresa		

CE5 - Liderar grupos de trabajo interdisciplinares en el ámbito bioinformático		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas en un aula con el objetivo de desarrollar conceptos propios de la materia.	6	100
Clases prácticas en un aula (pizarra) o en un laboratorio (ordenador) con el fin de desarrollar destrezas prácticas propias de la materia.	16	100
Tutoría (grupal o individual) para contrastar los avances en la adquisición de competencias, seguimiento continuo, aclarar dudas, suministrar información, orientar sobre actividades intra y extra-académicas, y salidas profesionales.	2	100
Trabajo autónomo del estudiante	51	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral participativa, que permitirá la introducción de conceptos fundamentales tanto teóricos como prácticos.		
Estudio de casos, que permitirá a los alumnos formarse en la generación de soluciones mediante el estudio y análisis de situaciones reales.		
Resolución de problemas, con el objetivo de desencadenar el aprendizaje autodirigido de sus alumnos, desarrollando estrategias de razonamiento para combinar y sintetizar información dado un problema.		
Aprendizaje orientado a proyectos, que persigue que los alumnos planifiquen, creen y evalúen en un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación.		
Evaluación formativa, para ayudar al alumno con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Observación del trabajo del estudiante: evaluación de la actividad realizada en las horas de clase por el estudiante, así como en las tutorías.	10.0	20.0
Presentación oral y defensa de trabajos: evaluación de la presentación oral de los trabajos asignados, así como la respuesta a las preguntas planteadas, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	30.0	50.0
Pruebas escritas o en ordenador: examen escrito o en ordenador para medir las competencias adquiridas por el estudiante.	30.0	50.0
NIVEL 2: Biología de Sistemas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9

ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Biología de Sistemas</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer los tres tipos de redes metabólicas, reguladoras y de señal y mostrar cómo se componen de las reacciones bioquímicas que definen a un sistema biológico completo</li> <li>Conocer y saber usar las herramientas teóricas y las aproximaciones computacionales desde las matemáticas, la física y la ingeniería en el contexto de los problemas de la biología y la bioquímica</li> <li>Conocer cómo se pueden integrar la distinta información que procede de las ómicas en modelos de microorganismos, células eucariotas, tejidos y órganos</li> <li>Comprender la contribución de las aproximaciones tanto ascendentes como descendentes en el estudio de los sistemas biológicos completos</li> <li>Saber cómo buscar, obtener e interpretar los resultados de una interrelación básica a las bases de datos más usuales de transcriptoma, proteoma, metaboloma e interactoma para su aplicación en biología de sistemas</li> <li>Comprender los conceptos y métodos en Biología de Sistemas y seguir el desarrollo de este campo y sus corrientes de pensamiento a través de lectura de artículos clásicos y modernos en esta área.</li> <li>Conocer el campo de la ciencia de generación de nuevos catalizadores para producir nuevas biomoléculas, integrar nuevas redes genéticas, combinar nuevos componentes celulares, etc., para estudiantes de ciencias experimentales y sanitarias</li> <li>Conocer cómo aplicar el método científico en los procesos de investigación</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bases de la biología celular moderna</li> <li>Fundamentos de Biología de Sistemas</li> <li>Tipos de redes metabólicas, reguladoras y de señal</li> <li>Integración de información que procede de las "ómicas"</li> <li>Aproximaciones para el estudio de sistemas biológicos completos</li> <li>Recuperación y análisis de datos procedentes de recursos sobre transcriptoma, proteoma, metaboloma e interactoma y su aplicación en biología de sistemas</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Específicas de la materia</li> </ul>		

- CEM6.1 Capacidad para dominar las bases de la biología celular moderna y las áreas de investigación, tanto de referencia como emergentes, que usan herramientas bioquímicas, físicas y computacionales para resolver problemas de la biología con el advenimiento de las ciencias "ómicas"
- CEM6.2 Capacidad para conocer los tres tipos de redes metabólicas, reguladoras y de señal y mostrar cómo se componen de las reacciones bioquímicas que definen a un sistema biológico completo
- CEM6.3 Capacidad para dominar bien las herramientas teóricas y las aproximaciones computacionales desde las matemáticas, la física y la ingeniería en el contexto de los problemas de la biología y la bioquímica
- CEM6.4 Capacidad para establecer la matriz estequiométrica, S, incluyendo su función como una operación de mapeo matemático de rutas metabólicas, y sus propiedades topológicas
- CEM6.5 Capacidad para conocer como se pueden integrar la distinta información que procede de las ómicas en modelos de microorganismos, células eucariotas, tejidos y órganos
- CEM6.6 Capacidad para comprender bien la contribución de las aproximaciones tanto ascendentes, desde la reacción bioquímica en la ruta hasta la descripción del sistema biológico completo, bottom up, como descendentes, desde el sistema completo a las rutas metabólicas que lo componen, Top down, al estudio de los sistemas biológicos completos
- CEM6.7 Capacidad de cómo buscar, obtener e interpretar los resultados de una interrelación básica a las bases de datos más usuales de transcriptoma, proteoma, metaboloma e interactoma para su aplicación en biología de sistemas
- CEM6.8 Capacidad para comprender los conceptos y métodos en Biología de Sistemas y seguir el desarrollo de este campo y sus corrientes de pensamiento a través de lecturas de artículos clásicos y modernos en esta área
- CEM6.9 Capacidad para conocer el campo de la ciencia de generación de nuevos catalizadores para producir nuevas biomoléculas, integrar nuevas redes genéticas, combinar nuevos componentes celulares, etc., para estudiantes de ciencias experimentales y sanitarias
- CEM6.10 Capacidad para aplicar el método científico en los procesos de investigación así como las herramientas necesarias para el desarrollo de experimentos

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos en el ámbito de la Bioinformática

CG2 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos bioinformáticos

CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito de la Bioinformática.

CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares

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

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.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE2 - Estudiar problemas biológicos con el soporte de herramientas bioinformáticas

CE6 - Utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de la Bioinformática, siendo capaces de innovar

CE12 - Simular biomoléculas mediante el uso de algoritmos específicos

CE13 - Analizar, modelar, integrar y extraer información en redes biológicas

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas en un aula con el objetivo de desarrollar conceptos propios de la materia.	20	100
Clases prácticas en un aula (pizarra) o en un laboratorio (ordenador) con el fin de desarrollar destrezas prácticas propias de la materia.	20	100
Seminarios	4	100
Tutoría (grupal o individual) para contrastar los avances en la adquisición de competencias, seguimiento continuo, aclarar dudas, suministrar información, orientar sobre actividades intra y extra-académicas, y salidas profesionales.	4	100

Trabajo autónomo del estudiante	102	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral participativa, que permitirá la introducción de conceptos fundamentales tanto teóricos como prácticos.		
Estudio de casos, que permitirá a los alumnos formarse en la generación de soluciones mediante el estudio y análisis de situaciones reales.		
Resolución de problemas, con el objetivo de desencadenar el aprendizaje autodirigido de sus alumnos, desarrollando estrategias de razonamiento para combinar y sintetizar información dado un problema.		
Evaluación formativa, para ayudar al alumno con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Resolución de prácticas: evaluación de la calidad de los trabajos prácticos resueltos por el estudiante, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	40.0	60.0
Pruebas escritas o en ordenador: examen escrito o en ordenador para medir las competencias adquiridas por el estudiante.	40.0	60.0
<b>NIVEL 2: Tecnologías Informáticas Avanzadas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	6	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Tecnologías Informáticas Avanzadas</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	6	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>

ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las necesidades semánticas en bioinformática y los beneficios que proporciona la semántica en la solución de problemas bioinformáticos</li> <li>• Conocer los paradigmas de publicación y gestión semántica de información más usados en bioinformática</li> <li>• Saber dónde poder encontrar bio-ontologías para un subdominio biológico de interés</li> <li>• Conocer las buenas prácticas en diseño de bio-ontologías</li> <li>• Identificar las bio-ontologías de interés para dar soporte a nuestras propias bio-ontologías</li> <li>• Conocer qué lenguajes existen para la representación de bio-ontologías, así como qué posibilidades de inferencia nos aportan</li> <li>• Conocer y aplicar el proceso de compartición de nuestros resultados como datos enlazados (Linked Data)</li> <li>• Conocer las buenas prácticas para generar conjuntos de datos enlazados semánticos</li> <li>• Comprender las ventajas que ofrecen las técnicas de análisis inteligente de datos en la explotación de datos biológicos</li> <li>• Comprender las técnicas más usadas en la explotación de datos biológicos</li> <li>• Conocer y saber aplicar las distintas técnicas de evaluación</li> <li>• Saber aplicar la técnica correcta en función de la tipología de los datos y el tipo de problema a resolver.</li> <li>• Saber interpretar los resultados obtenidos al aplicar las distintas técnicas</li> <li>• Adquirir los conocimientos necesarios que posibiliten la utilización de herramientas que permitan la utilización de las distintas técnicas</li> <li>• Aprender el funcionamiento de entornos de programación paralela para sistemas de distintas características, siendo capaz de desarrollar programas simples</li> <li>• Aprender a identificar para problemas de distintas características el tipo de paralelismo más adecuado para su resolución</li> <li>• Aprender técnicas de análisis y diseño de algoritmos paralelos, así como metodologías de optimización de código paralelo</li> <li>• Conocer los modelos de programación usados para desarrollar aplicaciones multihilo para las arquitecturas multinúcleo de propósito general y específico comerciales más comunes</li> <li>• Ser capaz de identificar y resolver los problemas fundamentales de las aplicaciones multihilo</li> <li>• Aprender a usar los compiladores, las librerías y las herramientas con soporte para la programación multihilo más comunes</li> <li>• Aprender las características diferenciadoras de la computación en la nube y las variantes de los servicios proporcionados</li> <li>• Conocer las oportunidades de la computación en la nube</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>BLOQUE I. Explotación semántica de datos biomédicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Life Sciences Semantic Web</li> <li>• Bio-ontologías más importantes</li> <li>• Diseño y reutilización de Bio-ontologías</li> <li>• Inferencia con bio-ontologías</li> <li>• Lenguajes semánticos</li> <li>• Linked Data for Life Sciences</li> <li>• Publicación y consulta de datos semánticos en Linked Data</li> </ul> <p><b>BLOQUE II. Análisis de datos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al análisis inteligente de datos biológicos</li> <li>• Clasificación</li> <li>• Agrupamiento</li> </ul> <p><b>BLOQUE III. Infraestructuras de alto rendimiento y computación en la nube y su programación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitecturas multinúcleo de propósito general y específico</li> <li>• Sistemas paralelos. Paradigmas de programación paralela</li> <li>• Programación en entornos masivamente paralelos (CUDA y OpenCL)</li> <li>• Análisis de algoritmos paralelos</li> <li>• Metodología de la programación paralela</li> <li>• Esquemas algorítmicos paralelos básicos</li> <li>• Compiladores, librerías y herramientas comunes para programación paralela</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Específicas de la materia:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CEM7.1 Explicar los beneficios de la explotación semántica de datos biológicos</li> <li>• CEM7.2 Explicar los principios de la Web Semántica y de Linked Data</li> <li>• CEM7.3 Crear ontologías para dar soporte a procesos de explotación semántica siguiendo buenas prácticas</li> <li>• CEM7.4 Publicar y consultar información semánticamente y fácilmente explotable por aplicaciones bioinformáticas</li> <li>• CEM7.5 Explicar los beneficios de la explotación inteligente de datos biológicos</li> <li>• CEM7.6 Ser capaces de elegir la técnica más adecuada en función del problema y la tipología de los datos</li> <li>• CEM7.7 Entender e interpretar los resultados obtenidos a partir de las distintas técnicas</li> <li>• CEM7.8 Aprender el funcionamiento de entornos de programación paralela para sistemas de distintas características, siendo capaz de desarrollar programas simples</li> <li>• CEM7.9 Aprender a identificar para problemas de distintas características el tipo de paralelismo más adecuado para su resolución, así como metodologías de optimización de código paralelo</li> <li>• CEM7.10 Aplicar los modelos de programación usados para desarrollar aplicaciones multihilo para las arquitecturas multinúcleo de propósito general y específico comerciales más comunes</li> <li>• CEM7.11 Usar los compiladores, las librerías y las herramientas con soporte para la programación multihilo más comunes</li> <li>• CEM7.12 Identificar las características diferenciadoras de la computación en la nube y las variantes de los servicios proporcionados</li> </ul> </li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos en el ámbito de la Bioinformática		
CG2 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos bioinformáticos		
CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito de la Bioinformática.		
CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Construir programas informáticos para el estudio y resolución de problemas biológicos		
CE2 - Estudiar problemas biológicos con el soporte de herramientas bioinformáticas		
CE5 - Liderar grupos de trabajo interdisciplinares en el ámbito bioinformático		
CE6 - Utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de la Bioinformática, siendo capaces de innovar		
CE7 - Explotar tecnologías avanzadas de computación semántica, de altas prestaciones y de análisis de datos para la gestión de grandes volúmenes de datos		
CE13 - Analizar, modelar, integrar y extraer información en redes biológicas		
CE14 - Explotar la información de las bases de datos biológicas sobre secuencias, estructuras, transcriptomas, genomas, proteomas, etc.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases teóricas en un aula con el objetivo de desarrollar conceptos propios de la materia.	20	100

Clases prácticas en un aula (pizarra) o en un laboratorio (ordenador) con el fin de desarrollar destrezas prácticas propias de la materia.	24	100
Seminarios	2	100
Tutoría (grupal o individual) para contrastar los avances en la adquisición de competencias, seguimiento continuo, aclarar dudas, suministrar información, orientar sobre actividades intra y extra-académicas, y salidas profesionales.	2	100
Trabajo autónomo del estudiante	102	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral participativa, que permitirá la introducción de conceptos fundamentales tanto teóricos como prácticos.		
Estudio de casos, que permitirá a los alumnos formarse en la generación de soluciones mediante el estudio y análisis de situaciones reales.		
Resolución de problemas, con el objetivo de desencadenar el aprendizaje autodirigido de sus alumnos, desarrollando estrategias de razonamiento para combinar y sintetizar información dado un problema.		
Aprendizaje orientado a proyectos, que persigue que los alumnos planifiquen, creen y evalúen en un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación.		
Evaluación formativa, para ayudar al alumno con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Resolución de prácticas: evaluación de la calidad de los trabajos prácticos resueltos por el estudiante, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	75.0	90.0
Presentación oral y defensa de trabajos: evaluación de la presentación oral de los trabajos asignados, así como la respuesta a las preguntas planteadas, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	10.0	25.0
<b>NIVEL 2: Análisis de Secuencias</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No

FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Análisis de Secuencias		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y comprender la problemática del estudio de similitud biológica de moléculas y de sus variaciones</li> <li>• Conocer y comprender las técnicas bioinformáticas aplicadas al estudio de similitud biológica de moléculas y de sus variaciones</li> <li>• Conocer y comprender la necesidad de integración de información masiva en un sistema biológico complejo</li> <li>• Conocer y aplicar las técnicas y herramientas bioinformáticas para el análisis de expresión génicas.</li> <li>• Conocer y comprender la problemática asociada con el análisis de proteomas y metabolomas, así como las herramientas bioinformáticas que apoyan dichos procesos</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alineamientos de secuencias</li> <li>• Búsquedas por similitud de secuencia</li> <li>• Patrones de secuencias y perfiles</li> <li>• Análisis de familias de proteínas</li> <li>• Evolución molecular</li> <li>• Efecto de mutaciones, cofactores y otros factores</li> <li>• Modificaciones post-traduccionales.</li> <li>• Análisis de arrays de expresión de RNA mensajero y miRNA</li> <li>• Análisis de proteomas</li> <li>• Análisis e integración del metaboloma</li> </ul>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Específicas de la materia:</b></li> <li>• CEM8.1 Caracterizar una secuencia biológica atendiendo a homología, dominios, regiones, sitios de unión de proteínas o interacción</li> <li>• CEM8.2 Interpretar conjuntos de secuencias en un contexto evolutivo</li> <li>• CEM8.3 Analizar e interpretar los niveles de expresión génica con soporte bioinformático</li> <li>• CEM8.4 Analizar proteomas y metabolomas haciendo uso de herramientas bioinformáticas</li> <li>• CEM8.5 Seleccionar herramientas bioinformáticas para el análisis de secuencias, así como identificar sus limitaciones</li> <li>• CEM8.6 Describir los enfoques y plataformas actuales de secuenciación de nueva generación, así como identificar sus ventajas y limitaciones</li> </ul>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		

CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos en el ámbito de la Bioinformática		
CG2 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos bioinformáticos		
CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito de la Bioinformática.		
CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Construir programas informáticos para el estudio y resolución de problemas biológicos		
CE2 - Estudiar problemas biológicos con el soporte de herramientas bioinformáticas		
CE6 - Utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de la Bioinformática, siendo capaces de innovar		
CE8 - Analizar la similitud de secuencias y grupos de secuencias desde las perspectivas de secuencia, estructura y evolución		
CE13 - Analizar, modelar, integrar y extraer información en redes biológicas		
CE14 - Explotar la información de las bases de datos biológicas sobre secuencias, estructuras, transcriptomas, genomas, proteomas, etc.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases teóricas en un aula con el objetivo de desarrollar conceptos propios de la materia.	7	100
Clases prácticas en un aula (pizarra) o en un laboratorio (ordenador) con el fin de desarrollar destrezas prácticas propias de la materia.	14	100
Seminarios	1.5	100
Tutoría (grupal o individual) para contrastar los avances en la adquisición de competencias, seguimiento continuo, aclarar dudas, suministrar información, orientar sobre actividades intra y extra-académicas, y salidas profesionales.	1.5	100
Trabajo autónomo del estudiante	51	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral participativa, que permitirá la introducción de conceptos fundamentales tanto teóricos como prácticos.		
Estudio de casos, que permitirá a los alumnos formarse en la generación de soluciones mediante el estudio y análisis de situaciones reales.		

Resolución de problemas, con el objetivo de desencadenar el aprendizaje autodirigido de sus alumnos, desarrollando estrategias de razonamiento para combinar y sintetizar información dado un problema.		
Aprendizaje orientado a proyectos, que persigue que los alumnos planifiquen, creen y evalúen en un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación.		
Evaluación formativa, para ayudar al alumno con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Observación del trabajo del estudiante: evaluación de la actividad realizada en las horas de clase por el estudiante, así como en las tutorías.	5.0	10.0
Resolución de prácticas: evaluación de la calidad de los trabajos prácticos resueltos por el estudiante, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	70.0	90.0
Presentación oral y defensa de trabajos: evaluación de la presentación oral de los trabajos asignados, así como la respuesta a las preguntas planteadas, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	5.0	20.0
<b>NIVEL 2: Análisis de Genomas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Análisis de Genomas</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>

	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entender las posibilidades y limitaciones de las metodologías y herramientas relacionadas con secuenciación de nueva generación y/o OMICs</li> <li>Conocer las herramientas y técnicas para el análisis y anotación de genomas o exomas</li> <li>Seleccionar las técnicas y herramientas para el análisis y anotación de genomas o exomas más adecuadas para un problema dado</li> <li>Conocer las técnicas y herramientas más empleadas en metagenómica</li> <li>Aprender a interpretar los resultados de las herramientas de ayuda para la secuenciación, el análisis de genomas y metagenómica</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de genomas</li> <li>High-throughput sequencing</li> <li>Análisis y comparación de genomas o exomas</li> <li>Anotación funcional de genomas</li> <li>Metagenómica: ensamblado, predicción e integración</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Específicas de la materia:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>CEM9.1 Describir los enfoques y plataformas actuales de secuenciación de nueva generación, así como identificar sus ventajas y limitaciones</li> <li>CEM9.2 Analizar comparativamente genomas</li> <li>CEM9.3 Caracterizar funcionalmente las regiones del genoma.</li> <li>CEM9.4 Explotar datos procedentes de experimentos metagenómicos</li> <li>CEM9.5 Seleccionar herramientas bioinformáticas para el análisis de genomas, así como identificar sus limitaciones</li> </ul> </li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos en el ámbito de la Bioinformática		
CG2 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos bioinformáticos		
CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito de la Bioinformática.		
CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Construir programas informáticos para el estudio y resolución de problemas biológicos		
CE2 - Estudiar problemas biológicos con el soporte de herramientas bioinformáticas		
CE6 - Utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de la Bioinformática, siendo capaces de innovar		
CE9 - Analizar, explotar e investigar genomas comparativa y funcionalmente		
CE13 - Analizar, modelar, integrar y extraer información en redes biológicas		
CE14 - Explotar la información de las bases de datos biológicas sobre secuencias, estructuras, transcriptomas, genomas, proteomas, etc.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases teóricas en un aula con el objetivo de desarrollar conceptos propios de la materia.	7	100
Clases prácticas en un aula (pizarra) o en un laboratorio (ordenador) con el fin de desarrollar destrezas prácticas propias de la materia.	14	100
Seminarios	1.5	100
Tutoría (grupal o individual) para contrastar los avances en la adquisición de competencias, seguimiento continuo, aclarar dudas, suministrar información, orientar sobre actividades intra y extra-académicas, y salidas profesionales.	1.5	100
Trabajo autónomo del estudiante	51	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral participativa, que permitirá la introducción de conceptos fundamentales tanto teóricos como prácticos.		
Estudio de casos, que permitirá a los alumnos formarse en la generación de soluciones mediante el estudio y análisis de situaciones reales.		
Resolución de problemas, con el objetivo de desencadenar el aprendizaje autodirigido de sus alumnos, desarrollando estrategias de razonamiento para combinar y sintetizar información dado un problema.		
Aprendizaje orientado a proyectos, que persigue que los alumnos planifiquen, creen y evalúen un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación.		
Evaluación formativa, para ayudar al alumno con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Observación del trabajo del estudiante: evaluación de la actividad realizada en las horas de clase por el estudiante, así como en las tutorías.	5.0	10.0
Resolución de prácticas: evaluación de la calidad de los trabajos prácticos resueltos por el estudiante, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	70.0	90.0

Presentación oral y defensa de trabajos: evaluación de la presentación oral de los trabajos asignados, así como la respuesta a las preguntas planteadas, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	5.0	20.0
<b>NIVEL 2: Análisis de Redes Biológicas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Análisis de Redes Biológicas</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimstral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y comprender la necesidad de integración de información masiva en un sistema biológico complejo</li> <li>• Conocer cómo usar los métodos matemáticos que han sido desarrollados para obtener información de las propiedades de las rutas reconstruidas, a partir de las bases de datos, de los sistemas biológicos</li> <li>• Saber realizar un modelo in silico de las rutas metabólicas asociadas a células procariotas y eucariotas</li> <li>• Saber cómo integrar en modelos in silico las rutas metabólicas y de la señalización que las regula</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explotación de modelos de rutas metabólicas y redes biológicas</li> <li>• Modelos in silico de rutas metabólicas y de su señalización</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Específicas de la materia:</b></li> <li>• CEM10.1 Usar los métodos matemáticos que han sido desarrollados para obtener información de las propiedades de las rutas reconstruidas, a partir de las bases de datos, de los sistemas biológicos</li> <li>• CEM10.2 Capacidad para realizar un modelo in silico de las rutas metabólicas asociadas a células procariotas y eucariotas</li> <li>• CEM10.3 Integrar en modelos in silico las rutas metabólicas y de la señalización que las regula</li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos en el ámbito de la Bioinformática		
CG2 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos bioinformáticos		
CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito de la Bioinformática.		
CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Construir programas informáticos para el estudio y resolución de problemas biológicos		
CE2 - Estudiar problemas biológicos con el soporte de herramientas bioinformáticas		
CE6 - Utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de la Bioinformática, siendo capaces de innovar		
CE12 - Simular biomoléculas mediante el uso de algoritmos específicos		
CE13 - Analizar, modelar, integrar y extraer información en redes biológicas		
CE14 - Explotar la información de las bases de datos biológicas sobre secuencias, estructuras, transcriptomas, genomas, proteomas, etc.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases teóricas en un aula con el objetivo de desarrollar conceptos propios de la materia.	7	100
Clases prácticas en un aula (pizarra) o en un laboratorio (ordenador) con el fin de	14	100

desarrollar destrezas prácticas propias de la materia.		
Seminarios	1.5	100
Tutoría (grupal o individual) para contrastar los avances en la adquisición de competencias, seguimiento continuo, aclarar dudas, suministrar información, orientar sobre actividades intra y extra-académicas, y salidas profesionales.	1.5	100
Trabajo autónomo del estudiante	51	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral participativa, que permitirá la introducción de conceptos fundamentales tanto teóricos como prácticos.		
Estudio de casos, que permitirá a los alumnos formarse en la generación de soluciones mediante el estudio y análisis de situaciones reales.		
Resolución de problemas, con el objetivo de desencadenar el aprendizaje autodirigido de sus alumnos, desarrollando estrategias de razonamiento para combinar y sintetizar información dado un problema.		
Aprendizaje orientado a proyectos, que persigue que los alumnos planifiquen, creen y evalúen en un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación.		
Evaluación formativa, para ayudar al alumno con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Observación del trabajo del estudiante: evaluación de la actividad realizada en las horas de clase por el estudiante, así como en las tutorías.	5.0	10.0
Resolución de prácticas: evaluación de la calidad de los trabajos prácticos resueltos por el estudiante, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	70.0	90.0
Presentación oral y defensa de trabajos: evaluación de la presentación oral de los trabajos asignados, así como la respuesta a las preguntas planteadas, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	5.0	20.0
<b>NIVEL 2: Modelado Molecular</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Modelado Molecular		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimstral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender a simular el movimiento de biomoléculas en disolución</li> <li>• Comprender los algoritmos utilizados por los programas de simulación de la dinámica de biomoléculas en disolución</li> <li>• Ser capaz de evaluar magnitudes macroscópicas a partir de simulaciones a escala atómica</li> <li>• Conocimiento de la diversidad estructural y funcional en biomoléculas</li> <li>• Conocimiento de las técnicas experimentales existentes para la determinación estructural de biomoléculas</li> <li>• Capacidad de manejo de métodos para la visualización de estructuras</li> <li>• Capacidad de aplicación de métodos para la predicción de la estructura de biomoléculas</li> <li>• Saber donde buscar la información necesaria para un problema concreto y como procesarla de manera adecuada</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>BLOQUE I. Simulación de Biomoléculas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenciales de Mecánica Molecular</li> <li>• Moléculas en fase condensada</li> <li>• Dinámica Molecular</li> <li>• Análisis de resultados</li> </ul> <p>BLOQUE II. Simulación de agregados moleculares: Biomembranas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GROMACS como motor de Dinámica Molecular</li> <li>• Simulación de bicapas lipídicas.</li> <li>• Análisis de propiedades estacionarias y dinámicas</li> <li>• Determinación experimental de propiedades estructurales de bicapas lipídicas.</li> </ul> <p>BLOQUE III. Bioinformática Estructural</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura y visualización de biomoléculas</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas experimentales de caracterización estructural</li> <li>• Métodos de predicción estructural</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Específicas de la materia:</b></li> <li>• CEM11.1 Capacidad para interpretar los potenciales de Mecánica Molecular</li> <li>• CEM11.2 Capacidad para implementar los algoritmos utilizados en simulaciones a escala atomista de sistemas en fase condensada</li> <li>• CEM11.3 Capacidad para realizar simulaciones de Dinámica Molecular de biomoléculas en disolución</li> <li>• Capacidad para analizar los resultados de las simulaciones y extraer información que pueda ser contrastada con medidas experimentales</li> <li>• CEM11.4 Conocimientos de los aspectos metodológicos más relevantes para la determinación experimental de estructuras moleculares</li> <li>• CEM11.5 Conocimientos de aplicación de las distintas técnicas de modelado molecular</li> <li>• CEM11.6 Poder estimar la calidad de las predicciones estructurales en función de la información disponible</li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG4 - Capacidad para la investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Bioinformática		
CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos en el ámbito de la Bioinformática		
CG2 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos bioinformáticos		
CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito de la Bioinformática.		
CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares		
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		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Construir programas informáticos para el estudio y resolución de problemas biológicos		
CE2 - Estudiar problemas biológicos con el soporte de herramientas bioinformáticas		
CE5 - Liderar grupos de trabajo interdisciplinares en el ámbito bioinformático		
CE6 - Utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de la Bioinformática, siendo capaces de innovar		
CE8 - Analizar la similitud de secuencias y grupos de secuencias desde las perspectivas de secuencia, estructura y evolución		
CE10 - Aplicar métodos experimentales e in-silico para el descubrimiento de fármacos		
CE11 - Predecir estructuras y funciones de biomoléculas		
CE13 - Analizar, modelar, integrar y extraer información en redes biológicas		
CE14 - Explotar la información de las bases de datos biológicas sobre secuencias, estructuras, transcriptomas, genomas, proteomas, etc.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases teóricas en un aula con el objetivo de desarrollar conceptos propios de la materia.	12	100
Clases prácticas en un aula (pizarra) o en un laboratorio (ordenador) con el fin de	12	100

desarrollar destrezas prácticas propias de la materia.		
Trabajo autónomo del estudiante	51	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral participativa, que permitirá la introducción de conceptos fundamentales tanto teóricos como prácticos.		
Estudio de casos, que permitirá a los alumnos formarse en la generación de soluciones mediante el estudio y análisis de situaciones reales.		
Resolución de problemas, con el objetivo de desencadenar el aprendizaje autodirigido de sus alumnos, desarrollando estrategias de razonamiento para combinar y sintetizar información dado un problema.		
Aprendizaje orientado a proyectos, que persigue que los alumnos planifiquen, creen y evalúen en un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación.		
Evaluación formativa, para ayudar al alumno con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Observación del trabajo del estudiante: evaluación de la actividad realizada en las horas de clase por el estudiante, así como en las tutorías.	30.0	50.0
Presentación oral y defensa de trabajos: evaluación de la presentación oral de los trabajos asignados, así como la respuesta a las preguntas planteadas, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	50.0	70.0
<b>NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Trabajo Fin de Grado / Máster	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	12	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Trabajo Fin de Máster</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		

CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Trabajo Fin de Grado / Máster	12	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	12	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Ser capaz de desarrollar un trabajo que suponga realizar un proyecto relacionado con alguno campo de la disciplina, y en el que demuestren que saben integrar los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de su formación de máster.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Los estudiantes deberán desarrollar un trabajo que suponga realizar un proyecto relacionado con alguno campo de la disciplina, y en el que demuestren que saben integrar los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de su formación de máster. El trabajo a realizar será propuesto por los departamentos adscritos al título.</p> <p>Los proyectos serán tutorizados académicamente por, como mínimo, un profesor/tutor de los departamentos adscritos al título. Opcionalmente, podrá designarse un segundo codirector del trabajo que, excepcionalmente, podrá no pertenecer a los departamentos adscritos, o incluso venir de fuera del ámbito académico.</p> <p>Se permite que un proyecto pueda ser desarrollado por más de un estudiante, siempre que el profesor/tutor lo estimen oportuno, y una vez que valoren la carga del trabajo a realizar.</p> <p>El informe técnico final del proyecto deberá seguir el siguiente formato general:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumen</li> <li>• Extended abstract (en inglés)</li> <li>• Introducción y referencias bibliográficas</li> <li>• Análisis de objetivos y metodología</li> <li>• Diseño y resolución del trabajo</li> <li>• Conclusiones y vistas futuras</li> <li>• Bibliografía final, en su caso comentada</li> </ul> <p>En particular, el extended abstract deberá estar íntegramente redactado en inglés, y tener una extensión mínima de 2000 palabras.</p> <p>A la finalización del trabajo, el/los tutor(es) académico(s) emitirá(n) un informe sobre el proyecto realizado. Dicho informe deberá ser obligatoriamente positivo para proceder a la posterior defensa del trabajo. En cualquier caso, el informe mencionado deberá indicar el nivel de logro de las competencias del Trabajo Fin de Máster, lo que será computado conjuntamente con las evaluaciones de los miembros del Tribunal de acuerdo al Sistema de Evaluación del título. La evaluación final del estudiante consistirá en una calificación numérica junto con el nivel de logro de las competencias del Trabajo Fin de Máster.</p> <p>La defensa pública del Trabajo Fin de Máster se realizará ante un tribunal designado por el centro a tal efecto. El tribunal estará compuesto por un mínimo de tres profesores, de los cuales al menos el 50% (incluyendo presidente y secretario) deberá pertenecer a alguno de los departamentos adscritos al título.</p>		

Opcionalmente, la memoria y la presentación podrá realizarse íntegra o parcialmente en inglés. Una vez finalizada su exposición, el tribunal podrá formular preguntas, opcionalmente también en lengua inglesa.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG4 - Capacidad para la investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Bioinformática

CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos en el ámbito de la Bioinformática

CG2 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos bioinformáticos

CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito de la Bioinformática.

CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares

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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Construir programas informáticos para el estudio y resolución de problemas biológicos

CE2 - Estudiar problemas biológicos con el soporte de herramientas bioinformáticas

CE6 - Utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de la Bioinformática, siendo capaces de innovar

CE8 - Analizar la similitud de secuencias y grupos de secuencias desde las perspectivas de secuencia, estructura y evolución

CE9 - Analizar, explotar e investigar genomas comparativa y funcionalmente

CE13 - Analizar, modelar, integrar y extraer información en redes biológicas

CE14 - Explotar la información de las bases de datos biológicas sobre secuencias, estructuras, transcriptomas, genomas, proteomas, etc.

CE15 - Documentar trabajos de investigación en el ámbito bioinformático.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Seminarios	10	100
Tutoría (grupal o individual) para contrastar los avances en la adquisición de competencias, seguimiento continuo, aclarar dudas, suministrar información, orientar sobre actividades intra y extra-académicas, y salidas profesionales.	50	100
Trabajo autónomo del estudiante	240	0

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje orientado a proyectos, que persigue que los alumnos planifiquen, creen y evalúen en un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación.

Evaluación formativa, para ayudar al alumno con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Resolución de prácticas: evaluación de la calidad de los trabajos prácticos resueltos por el estudiante, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	30.0	70.0
Presentación oral y defensa de trabajos: evaluación de la presentación oral de los trabajos asignados, así como la respuesta a las preguntas planteadas, con el fin de medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad.	30.0	70.0

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Murcia	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	4.9	100	5,4
Universidad de Murcia	Profesor Contratado Doctor	9.6	100	5,6
Universidad de Murcia	Ayudante Doctor	.9	100	2,5
Universidad de Murcia	Catedrático de Universidad	32.2	100	7,6
Universidad Politécnica de Cartagena	Catedrático de Universidad	50	100	3,8
Universidad Politécnica de Cartagena	Profesor Titular de Universidad	50	100	2,5
Universidad de Murcia	Profesor Titular de Universidad	52.4	100	6,8
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 %
87,5	10	87,5
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>La Universidad de Murcia no tiene establecido un procedimiento específico para valorar el progreso de los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Se entiende que dicha valoración queda garantizada como consecuencia de la suma de las valoraciones de las diferentes materias que configuran el Plan de Estudios. Los resultados son analizados y se transforman en las correspondientes acciones de mejora siguiendo los diferentes procesos que configuran el SGC de los Centros de la Universidad de Murcia.</p> <p>Nuestro Sistema de Garantía de Calidad contiene, entre otros, los procedimientos documentados PC01-Planificación y desarrollo de las enseñanzas. Evaluación del aprendizaje y PC05-Resultados académicos.</p> <p>El procedimiento PC01 establece el modo por el cual los Centros de la Universidad de Murcia garantizan que las enseñanzas oficiales de grado y máster que ofertan se imparten de acuerdo con lo indicado en sus memorias de verificación aprobadas, para lo que planifican, implantan y desarrollan sus programas formativos de modo que los estudiantes puedan alcanzar los objetivos establecidos en los diferentes planes de estudio. Dentro de esta planificación y seguimiento del desarrollo de su impartición, dado su carácter singular, se dedica interés especial a garantizar que la evaluación del aprendizaje de sus estudiantes se lleva a cabo tal y como se indica en las correspondientes guías docentes de las asignaturas aprobadas y difundidas.</p> <p>El procedimiento PC05 recoge cómo los Centros de la Universidad de Murcia garantizan que se miden y analizan los resultados del aprendizaje, y como a partir de los mismos se toman las decisiones para la mejora de la calidad de las enseñanzas impartidas en el Centro.</p>		

Además, se cuenta con el procedimiento PM01-Medición, Análisis y Mejora que obliga a las titulaciones a comprobar que se han cumplido todos los requerimientos marcados en los diferentes procedimientos del SGC, incluyendo la revisión del propio SGC.

Por otro lado, la existencia de un Trabajo Fin de Máster, con una duración prevista de 12 ECTS, permite valorar, como el RD 1393/2007 de 30 de octubre y el posterior 861/2010 de 2 de julio indican, que se han alcanzado los resultados de aprendizaje asociados al título.

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	<a href="http://www.um.es/web/biologia/contenido/calidad">http://www.um.es/web/biologia/contenido/calidad</a>
--------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN

CURSO DE INICIO	2014
-----------------	------

Ver Apartado 10: Anexo 1.

### 10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

No procede al no extinguirse ningún título oficial. El proceso de reconocimiento de créditos para los alumnos que han cursado el título propio que se extingue, se puede consultar en el adjunto que incluye la descripción del mismo y que está ubicado en el apartado 4.4.

### 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
██████████	JOSE	MESEGUER	PEÑALVER
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
FACULTAD DE BIOLOGIA (CAMPUS UNIVERSITARIO DE ESPINARDO)	30100	Murcia	Murcia
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
██████████	██████████	██████████	DECANO DE LA FACULTAD DE BIOLOGIA

### 11.2 REPRESENTANTE LEGAL

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
██████████	CONCEPCIÓN ROSARIO	PALACIOS	BERNAL
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
AVDA. TENIENTE FLORESTA, 5	30003	Murcia	Murcia
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
██████████	██████████	██████████	VICERRECTORA DE ESTUDIOS

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
██████████	JOSE	MESEGUER	PEÑALVER
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
FACULTAD DE BIOLOGIA (CAMPUS UNIVERSITARIO DE ESPINARDO)	30100	Murcia	Murcia
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
██████████	██████████	██████████	

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	DECANO DE LA FACULTAD DE BIOLOGIA
------------	------------	------------	-----------------------------------

## **Apartado 1: Anexo 1**

**Nombre :** Convenio.pdf

**HASH SHA1 :** 974D7CEC56D29497FC1F64C1A01F9D6AA830CB29

**Código CSV :** 135155604544044967595697

**Ver Fichero:** Convenio.pdf

## **Apartado 2: Anexo 1**

**Nombre :** Bloque 2.1 Justificacion.pdf

**HASH SHA1 :** 966321DD70EE91F46045670EF7697C3976DE4EA6

**Código CSV :** 135155647878685439433511

**Ver Fichero:** Bloque 2.1 Justificacion.pdf

#### **Apartado 4: Anexo 1**

**Nombre :** Bloque 4.1 Sistemas de información previo.pdf

**HASH SHA1 :** 36F5F508B011A29C400D65B2DF428FC32EDC012B

**Código CSV :** 117840419571365946247217

**Ver Fichero:** Bloque 4.1 Sistemas de información previo.pdf

## **Apartado 4: Anexo 2**

Nombre : TITULO PROPIO.pdf

HASH SHA1 : 1FC6E928B5BF9D8D322B38BAEE2608B8EF07D171

Código CSV : 135155588021944334596988

Ver Fichero: TITULO PROPIO.pdf

## **Apartado 5: Anexo 1**

**Nombre :** Bloque 5.1 Descripción del plan de estudios.pdf

**HASH SHA1 :** FD99B2B2B57847ACEE4D005822C174C824E80C04

**Código CSV :** 135155654320737584491749

**Ver Fichero:** Bloque 5.1 Descripción del plan de estudios.pdf

## **Apartado 6: Anexo 1**

**Nombre :** Bloque 6.1 Profesorado.pdf

**HASH SHA1 :** EC126F3763A5E6B47F8428DEAF AE2CD53CA2AC4E

**Código CSV :** 135155685313787531981881

**Ver Fichero:** Bloque 6.1 Profesorado.pdf

## **Apartado 6: Anexo 2**

**Nombre :** Bloque 6.2 Otros Recursos Humanos.pdf

**HASH SHA1 :** D45F4E51F6A49187C56FB4A0F47ECD742536121F

**Código CSV :** 117840482067449340435891

**Ver Fichero:** Bloque 6.2 Otros Recursos Humanos.pdf

## **Apartado 7: Anexo 1**

**Nombre :** Bloque 7.1 Justificación de los medios materiales disponibles.pdf

**HASH SHA1 :** 820C18C6DC0F1ADF73FB8E74643915AC2F32EA74

**Código CSV :** 117840509172117072264207

**Ver Fichero:** Bloque 7.1 Justificación de los medios materiales disponibles.pdf

## **Apartado 8: Anexo 1**

**Nombre :** Bloque 8.1 Justificacion de la estimacion de valores cuantitativos.pdf

**HASH SHA1 :** B7247838BC21A20975AB6416C1C2D9FF97BFCC50

**Código CSV :** 117840511556535733512862

**Ver Fichero:** Bloque 8.1 Justificacion de la estimacion de valores cuantitativos.pdf

## **Apartado 10: Anexo 1**

**Nombre :** Bloque 10.1 Cronograma de implantación.pdf

**HASH SHA1 :** DEC6E8BE0ED037627A014AFEAB5E4DC7EC51CAAD

**Código CSV :** 117840587632987959152052

**Ver Fichero:** Bloque 10.1 Cronograma de implantación.pdf

## **Apartado 11: Anexo 1**

**Nombre :** Delegación de Firma.pdf

**HASH SHA1 :** FC34D410D84E57743363A43F291E32F835E99735

**Código CSV :** 116998327641474120519279

**Ver Fichero:** Delegación de Firma.pdf

