

IMPRESO SOLICITUD PARA MODIFICACIÓN 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 | | | |
| 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 | |
| SONIA MADRID CANOVAS | | VICERRECTORA DE ESTUDIOS | |
| Tipo Documento | | Número Documento | |
| NIF | | 48392224V | |
| REPRESENTANTE LEGAL | | | |
| NOMBRE Y APELLIDOS | | CARGO | |
| SONIA MADRID CANOVAS | | VICERRECTORA DE ESTUDIOS | |
| Tipo Documento | | Número Documento | |
| NIF | | 48392224V | |
| RESPONSABLE DEL TÍTULO | | | |
| NOMBRE Y APELLIDOS | | CARGO | |
| ALFONSA GARCIA AYALA | | DECANA DE LA FACULTAD DE BIOLOGIA | |
| Tipo Documento | | Número Documento | |
| NIF | | 27427055S | |
| 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 Nº 5 | | 30003 | Murcia |
| E-MAIL | | PROVINCIA | TELÉFONO |
| vicestudios@um.es | | Murcia | 600595628 |
| | | | FAX |
| | | | 868883506 |



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 29 de abril de 2019 |
| | 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. |
| LISTADO DE ESPECIALIDADES | | | | |
| No existen datos | | | | |
| RAMA | | ISCED 1 | ISCED 2 | |
| Ciencias | | Biología y Bioquímica | Seleccione un valor | |
| NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA | | | | |
| AGENCIA EVALUADORA | | | | |
| Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación | | | | |
| UNIVERSIDAD SOLICITANTE | | | | |
| Universidad de Murcia | | | | |
| LISTADO DE UNIVERSIDADES | | | | |
| CÓDIGO | | UNIVERSIDAD | | |
| 012 | | Universidad de Murcia | | |
| 064 | | Universidad Politécnica de Cartagena | | |
| LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS | | | | |
| CÓDIGO | | UNIVERSIDAD | | |
| No existen datos | | | | |
| LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES | | | | |
| No existen datos | | | | |

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

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

1.3. Universidad Politécnica de Cartagena

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

| LISTADO DE CENTROS | |
|---------------------------|---|
| 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

| TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO | | |
|--|--------------------------|-------------|
| PRESENCIAL | SEMIPRESENCIAL | A DISTANCIA |
| Sí | No | No |
| PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS | | |
| PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN | SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN | |



| | | |
|---|------------------------------|------------------------------|
| 5 | 5 | |
| | TIEMPO COMPLETO | |
| | ECTS MATRÍCULA MÍNIMA | ECTS MATRÍCULA MÁXIMA |
| PRIMER AÑO | 30.0 | 60.0 |
| RESTO DE AÑOS | 30.0 | 30.0 |
| | TIEMPO PARCIAL | |
| | ECTS MATRÍCULA MÍNIMA | ECTS MATRÍCULA MÁXIMA |
| PRIMER AÑO | 18.0 | 30.0 |
| RESTO DE AÑOS | 18.0 | 30.0 |
| NORMAS DE PERMANENCIA | | |
| http://www.upct.es/contenido/universidad/secgen/docs/58Reglamento%20P%20y%20P%2027%20mayo%20borrador%20%20%20Version%20final.pdf | | |
| 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 | |

1.3. Universidad de Murcia

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

| | |
|---------------------------|----------------------|
| LISTADO DE CENTROS | |
| CÓDIGO | CENTRO |
| 30010221 | Facultad de Biología |

1.3.2. Facultad de Biología

1.3.2.1. Datos asociados al centro

| | | |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO | | |
| PRESENCIAL | SEMIPRESENCIAL | A DISTANCIA |
| Sí | No | No |
| PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS | | |
| PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN | SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN | |
| 20 | 20 | |
| | TIEMPO COMPLETO | |
| | ECTS MATRÍCULA MÍNIMA | ECTS MATRÍCULA MÁXIMA |
| PRIMER AÑO | 30.0 | 60.0 |
| RESTO DE AÑOS | 30.0 | 30.0 |
| | TIEMPO PARCIAL | |
| | ECTS MATRÍCULA MÍNIMA | ECTS MATRÍCULA MÁXIMA |
| PRIMER AÑO | 18.0 | 30.0 |
| RESTO DE AÑOS | 18.0 | 30.0 |
| NORMAS DE PERMANENCIA | | |
| http://www.um.es/web/estudios/contenido/normativa/permanencia | | |
| 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 | |



2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

| 3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES |
|--|
| BÁSICAS |
| CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación |
| CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio |
| CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios |
| CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades |
| CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. |
| GENERALES |
| 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 |
| 3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES |
| No existen datos |
| 3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS |
| 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, de análisis de datos y de aprendizaje computacional 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. |
| 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES |
| 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO |



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 y modificado en Consejo de Gobierno de 22 de julio de 2016). 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 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:

- Nota media en su titulación de acceso al Máster (30%)
- Ajuste del Currículum Vitae al perfil de ingreso propio de la titulación (55%), acreditando la experiencia y conocimientos previos en las áreas de conocimiento relacionadas con la Bioinformática
- Carta de motivación para realizar el máster y objetivos profesionales-científicos tras la realización del mismo (10%)
- Acreditación de conocimientos de inglés (5%)

La Universidad de Murcia reserva un 5% de plazas para estudiantes con discapacidad. El Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (<http://www.um.es/adv>) evaluará la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos en el caso de estu-



diantes 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 4.1, 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/estructura/servicios> y <http://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 este, 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, mantiene 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 |

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

| MÍNIMO | MÁXIMO |
|--------|--------|
| 0 | 48 |

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

| MÍNIMO | MÁXIMO |
|--------|--------|
|--------|--------|



| | |
|--|---|
| 0 | 0 |
| <p>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.</p> <p>El sistema de transferencia y reconocimiento de créditos propuesto por la Universidad de Murcia para las enseñanzas de Máster queda explicitado en el artículo 6 y 8 del Reglamento sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos en las Enseñanzas de Grado y Máster conducentes a la obtención de los correspondientes títulos oficiales de la Universidad de Murcia (Aprobado en Consejo de Gobierno de 25 de mayo de 2009 y modificado en Consejo de Gobierno de 22 de octubre de 2010, 6 de julio de 2012 y 28 de Octubre de 2016). Dicho documento recoge lo siguiente:</p> <p>Artículo 8. Reconocimiento de créditos en las enseñanzas de Máster.</p> <p>1) Reglas generales.</p> <p>1. A criterio de las Comisiones Académicas de los Másteres, 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>2) Con el fin de evitar diferencias entre másteres se dictan las siguientes reglas:</p> <p>1. Reconocimiento de créditos procedentes de otros Másteres. Se podrán reconocer en un máster créditos superados en otros másteres, 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.</p> <p>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 másteres, 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 concurran todas las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none">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. <p>6. 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.</p> <p>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:</p> | |



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, podrá 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 podrá 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 podrá, 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 podrá 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, podrá 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 deberá 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 emitirá un informe y elevará propuesta de resolución a la Comisión de Estudios de Máster de la Universidad de Murcia.



Finalmente, por lo que se refiere a la Transferencia de créditos, el artículo 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

| | | |
|--|------------------------------|------------------------------|
| 5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS | | |
| Ver Apartado 5: Anexo 1. | | |
| 5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS | | |
| 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 | | |
| 5.3 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. | | |
| 5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
| 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. | | |
| 5.5 SIN NIVEL 1 | | |
| NIVEL 2: SISTEMAS BIOINFORMÁTICOS | | |
| 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2 | | |
| CARÁCTER | Optativa | |
| ECTS NIVEL 2 | 12 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral | | |
| ECTS Cuatrimestral 1 | ECTS Cuatrimestral 2 | ECTS Cuatrimestral 3 |
| 12 | | |
| 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 | |
| LISTADO DE ESPECIALIDADES | | |
| No existen datos | | |
| NIVEL 3: Sistemas bioinformáticos | | |
| 5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3 | | |
| CARÁCTER | ECTS ASIGNATURA | DESPLIEGUE TEMPORAL |
| Optativa | 12 | Cuatrimestral |
| DESPLIEGUE TEMPORAL | | |
| ECTS Cuatrimestral 1 | ECTS Cuatrimestral 2 | ECTS Cuatrimestral 3 |
| 12 | | |
| 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 | |
| LISTADO DE ESPECIALIDADES | | |
| No existen datos | | |
| 5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los entornos bioinformáticos que se utilizan en centros de investigación • 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 • 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 • Conocer las técnicas específicas de diseño y desarrollo de herramientas bioinformáticas • 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 • 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 • 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 | | |
| 5.5.1.3 CONTENIDOS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 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: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 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. | | |
| 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. | 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, | 6 | 100 |



| | | |
|---|------------------------------|------------------------------|
| aclearar dudas, suministrar información, orientar sobre actividades intra y extra-académicas, y salidas profesionales. | | |
| Trabajo autónomo del estudiante | 204 | 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. | 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 |
| Pruebas escritas o en ordenador: examen escrito o en ordenador para medir las competencias adquiridas por el estudiante. | 0.0 | 95.0 |
| NIVEL 2: TENDENCIAS ACTUALES EN INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA | | |
| 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2 | | |
| CARÁCTER | Optativa | |
| ECTS NIVEL 2 | 12 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral | | |
| ECTS Cuatrimestral 1 | ECTS Cuatrimestral 2 | ECTS Cuatrimestral 3 |
| 12 | | |
| 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 | |
| LISTADO DE ESPECIALIDADES | | |



| | | |
|--|------------------------------|------------------------------|
| No existen datos | | |
| NIVEL 3: Tendencias Actuales en Investigación Biológica | | |
| 5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3 | | |
| CARÁCTER | ECTS ASIGNATURA | DESPLIEGUE TEMPORAL |
| Optativa | 12 | Cuatrimestral |
| DESPLIEGUE TEMPORAL | | |
| ECTS Cuatrimestral 1 | ECTS Cuatrimestral 2 | ECTS Cuatrimestral 3 |
| 12 | | |
| 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 | |
| LISTADO DE ESPECIALIDADES | | |
| No existen datos | | |
| 5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Conocer y comprender las principales características moleculares del envejecimiento y el cáncer • 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 • Estar capacitado contextualizar biológicamente situaciones-problema de investigación a resolver con la ayuda de la Bioinformática • 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 • Conocer las técnicas y tecnologías actuales y emergentes en Biología Molecular, Genética Molecular y Genómica relacionadas con análisis bioinformático • Saber cómo describir los resultados de análisis bioinformáticos utilizando una terminología biológica, genética, genómica y clínica adecuadas • Conocer los procedimientos habituales de gestión de conocimiento biológico en entornos de investigación básica y traslacional • Entender las particularidades del enfermo y el enfermar desde una perspectiva traslacional • Comprender los procesos del diagnóstico, pronóstico y tratamiento desde una perspectiva traslacional • Diferenciar estudios básicos y clínicos en biomedicina • Estar capacitado para conferir utilidad clínica de información procedente de investigación básica • Aprender a diseñar estudios clínicos de calidad • Ser capaz de proteger los resultados de investigación biomédica básica y clínica. • Conocer y comprender los principales problemas éticos y legales relacionados con la investigación biomédica | | |
| 5.5.1.3 CONTENIDOS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 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 postranscripcionales. 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.

Competencias 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.

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

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. | 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 |
| 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. | | |
| 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. | 10.0 | 30.0 |
| 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 | 30.0 |
| Pruebas escritas o en ordenador: examen escrito o en ordenador para medir las competencias adquiridas por el estudiante. | 60.0 | 80.0 |
| NIVEL 2: BIOESTADÍSTICA | | |
| 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 |
| | | |
| 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"> Entender el análisis estadístico de datos como parte fundamental del estudio en el ámbito de la Bioinformática Conocer las técnicas básicas del análisis estadístico de datos y diseños muestrales de experimentos más adecuados para cada estudio 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 | | |
| 5.5.1.3 CONTENIDOS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Fundamentos de análisis estadístico de datos experimentales: <ul style="list-style-type: none"> Revisión del lenguaje de programación estadístico R Revisión de modelos de probabilidad usuales Revisión de inferencia estadística básica paramétrica y no paramétrica: Revisión de inferencia estadística básica no paramétrica. Estimación en diseños muestrales avanzados: Análisis bayesiano de datos experimentales. <ul style="list-style-type: none"> Análisis bayesiano de muestras con distribución normal Distribuciones a priori no informativas Aspectos computacionales con R y WinBUGS: Métodos de Monte Carlo y Cadenas de Markov Inferencia bayesiana en modelos lineales y en modelos de regresión logística Análisis estadístico de datos multivariantes <ul style="list-style-type: none"> Componentes principales Escalado multidimensional Análisis de correspondencias Análisis de conglomerados Análisis de modelos estadísticos de comparación y de predicción <ul style="list-style-type: none"> Análisis de la varianza Análisis de regresión lineal Análisis de regresión logística Análisis de curvas ROC | | |
| 5.5.1.4 OBSERVACIONES | | |
| <p>Competencias Específicas de la materia:</p> <ul style="list-style-type: none"> CEM3.1 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 CEM3.2 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 CEM3.3 Capacidad para aplicar a conjuntos de datos del campo bioinformático las principales técnicas y herramientas del análisis estadístico a través del programa estadístico R CEM3.4 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 | | |
| 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. | 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. | | |
| 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 | 0.0 | 20.0 |



| | | |
|--|------------------------------|------------------------------|
| 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. | 20.0 | 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. | 0.0 | 80.0 |
| Pruebas escritas o en ordenador: examen escrito o en ordenador para medir las competencias adquiridas por el estudiante. | 0.0 | 80.0 |
| NIVEL 2: EMPRENDIMIENTO BIOINFORMÁTICO | | |
| 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2 | | |
| CARÁCTER | Obligatoria | |
| ECTS NIVEL 2 | 3 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral | | |
| 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 | |
| NIVEL 3: Emprendimiento bioinformático | | |
| 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 | | |
| <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> | | |
| 5.5.1.3 CONTENIDOS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • El plan de negocio • Análisis del entorno • Dirección estratégica • Plan de producción • Plan comercial • Plan financiero • Dirección y organización • Puesta en marcha de la empresa | | |
| 5.5.1.4 OBSERVACIONES | | |
| <p>Competencias Específicas de la materia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CEM4.1. Capacidad para identificar los elementos que intervienen en la puesta en marcha de un negocio. • CEM4.2. Capacidad para analizar los efectos sobre la actividad futura de la empresa tanto de las variables del entorno como de las internas. • CEM4.3. Capacidad para diseñar, seleccionar e implementar estrategias competitivas y corporativas en la empresa. • CEM4.4. Capacidad para analizar la viabilidad de la idea de negocio. • CEM4.5. Capacidad para diseñar y elaborar un plan de negocio. | | |
| 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 | | |
| 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. | | |
| 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES | | |
| No existen datos | | |
| 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS | | |
| 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 | 30.0 |
| 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. | 70.0 | 90.0 |
| NIVEL 2: BIOLOGÍA DE SISTEMAS | | |
| 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2 | | |
| CARÁCTER | Obligatoria | |
| ECTS NIVEL 2 | 3 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral | | |
| 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 | |
| NIVEL 3: Biología de Sistemas | | |
| 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"> 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 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 Conocer cómo se pueden integrar la distinta información que procede de las ómicas en modelos de microorganismos, células eucariotas, tejidos y órganos Comprender la contribución de las aproximaciones tanto ascendentes como descendentes en el estudio de los sistemas biológicos completos Saber cómo buscar, obtener e interpretar los resultados de una interacción básica a las bases de datos más usuales de transcriptoma, proteoma, metaboloma e interactoma para su aplicación en biología de sistemas 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. 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 Conocer cómo aplicar el método científico en los procesos de investigación | | |
| 5.5.1.3 CONTENIDOS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Bases de la biología celular moderna Fundamentos de Biología de Sistemas Tipos de redes metabólicas, reguladoras y de señal Integración de información que procede de las "ómicas" Aproximaciones para el estudio de sistemas biológicos completos Recuperación y análisis de datos procedentes de recursos sobre transcriptoma, proteoma, metaboloma e interactoma y su aplicación en biología de sistemas | | |
| 5.5.1.4 OBSERVACIONES | | |
| <p>Competencias Específicas de la materia:</p> <ul style="list-style-type: none"> CEM5.1 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". CEM5.2 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. CEM5.3 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. CEM5.4 Capacidad para establecer la matriz estequiométrica, S, incluyendo su función como una operación de mapeo matemático de rutas metabólicas, y sus propiedades topológicas. | | |



- CEM5.5 Capacidad para conocer como se pueden integrar la distinta información que procede de las ómicas en modelos de microorganismos, células eucariotas, tejidos y órganos.
- CEM5.6 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.
- CEM5.7 Capacidad de cómo buscar, obtener e interpretar los resultados de una interrelación básica a las bases de datos usuales de transcriptoma, proteoma, metaboloma e interactoma para su aplicación en biología de sistemas.
- CEM5.8 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 lectura de artículos clásicos y modernos en esta área.
- CEM5.9 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.
- CEM5.10 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

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. | 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 |

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.

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. | 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 |

NIVEL 2: TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS AVANZADAS

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

| | | |
|---|-----------------------|-----------------------|
| CARÁCTER | Obligatoria | |
| ECTS NIVEL 2 | 12 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral | | |
| ECTS Cuatrimestral 1 | ECTS Cuatrimestral 2 | ECTS Cuatrimestral 3 |
| 6 | 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 | |

NIVEL 3: Explotación semántica de datos

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 | |
| NIVEL 3: Computación en la nube e infraestructuras de alto rendimiento | | |
| 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 | |
| NIVEL 3: Machine learning | | |
| 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"> • Conocer las necesidades semánticas en bioinformática y los beneficios que proporciona la semántica en la solución de problemas bioinformáticos • Conocer los paradigmas de publicación y gestión semántica de información más usados en bioinformática • Saber dónde poder encontrar bio-ontologías para un subdominio biológico de interés • Conocer las buenas prácticas en diseño de bio-ontologías • Identificar las bio-ontologías de interés para dar soporte a nuestras propias bio-ontologías • Conocer qué lenguajes existen para la representación de bio-ontologías, así como qué posibilidades de inferencia nos aportan • Conocer y aplicar el proceso de compartición de nuestros resultados como datos enlazados (Linked Data) • Conocer las buenas prácticas para generar conjuntos de datos enlazados semánticos • Comprender las ventajas que ofrecen las técnicas de análisis inteligente de datos en la explotación de datos biológicos • Comprender las técnicas más usadas en la explotación de datos biológicos • Conocer y saber aplicar las distintas técnicas de evaluación • Saber aplicar la técnicas correcta en función de la tipología de los datos y el tipo de problema a resolver. • Saber interpretar los resultados obtenidos al aplicar las distintas técnicas • Adquirir los conocimientos necesarios que posibiliten la utilización de herramientas que permitan la utilización de las distintas técnicas • Aprender el funcionamiento de entornos de programación paralela para sistemas de distintas características, siendo capaz de desarrollar programas simples • Aprender a identificar para problemas de distintas características el tipo de paralelismo más adecuado para su resolución • Aprender técnicas de análisis y diseño de algoritmos paralelos, así como metodologías de optimización de código paralelo • Conocer los modelos de programación usados para desarrollar aplicaciones multihilo para las arquitecturas multinúcleo de propósito general y específico comerciales más comunes • Ser capaz de identificar y resolver los problemas fundamentales de las aplicaciones multihilo • Aprender a usar los compiladores, las librerías y las herramientas con soporte para la programación multihilo más comunes • Aprender las características diferenciadoras de la computación en la nube y las variantes de los servicios proporcionados • Conocer las oportunidades de la computación en la nube | | |
| 5.5.1.3 CONTENIDOS | | |
| <p><u>BLOQUE I. Explotación semántica de datos biomédicos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Life Sciences Semantic Web • Bio-ontologías más importantes • Diseño y reutilización de Bio-ontologías • Inferencia con bio-ontologías • Lenguajes semánticos • Linked Data for Life Sciences • Publicación y consulta de datos semánticos en Linked Data • Life Sciences Semantic Web • Diseño, reutilización e inferencia con Bio-ontologías • Lenguajes semánticos • Linked Data for Life Sciences • Principios FAIR <p>BLOQUE II. Análisis de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al análisis inteligente de datos biológicos • Clasificación • Agrupamiento <p><u>BLOQUE II. Infraestructuras de alto rendimiento y computación en la nube y su programación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitecturas multinúcleo de propósito general y específico. • Acelerando aplicaciones bioinformáticas usando HPC (High Performance Computing - Computación de altas prestaciones). • Manejo de colas de procesos en un clúster científico. • Uso de la computación en la nube en Bioinformática. • Aplicación práctica en varios casos de uso. • Arquitecturas multinúcleo de propósito general y específico • Sistemas paralelos. Paradigmas de programación paralela • Programación en entornos masivamente paralelos (CUDA y OpenCL) • Análisis de algoritmos paralelos • Metodología de la programación paralela • Esquemas algorítmicos paralelos básicos • Compiladores, librerías y herramientas comunes para programación paralela <p>BLOQUE III. Machine learning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al análisis inteligente de datos biológicos • Clasificación • Agrupamiento | | |



- Selección de características
- Árboles de decisión
- Redes neuronales (deep)
- Máquinas de soporte vectorial
- Ensembles

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Competencia Específicas de la materia:

- CEM6.1 Explicar los beneficios de la explotación semántica de datos biológicos.
- CEM6.2 Explicar los principios de la Web Semántica y de Linked Data.
- CEM6.3 Crear ontologías para dar soporte a procesos de explotación semántica siguiendo buenas prácticas.
- CEM6.4 Publicar y consultar información semánticamente y fácilmente explotable por aplicaciones bioinformáticas.
- CEM6.5 Explicar los beneficios de la explotación inteligente de datos biológicos.
- CEM6.6 Ser capaces de elegir la técnica más adecuada en función del problema y la tipología de los datos.
- CEM6.7 Entender e interpretar los resultados obtenidos a partir de las distintas técnicas.
- CEM6.8 Aprender el funcionamiento de entornos de programación paralela para sistemas de distintas características, siendo capaz de desarrollar programas simples.
- CEM6.9 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.
- CEM6.10 Aplicar los modelos de programación usados para desarrollar aplicaciones multihilo para las arquitecturas multinúcleo de propósito general y específico comerciales más comunes.
- CEM6.11 Usar los compiladores, las librerías y las herramientas con soporte para la programación multihilo más comunes.
- CEM6.12 Identificar las características diferenciadoras de la computación en la nube y las variantes de los servicios proporcionados.

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

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, de análisis de datos y de aprendizaje computacional 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.

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. | 36 | 100 |
| Clases prácticas en un aula (pizarra) o en un laboratorio (ordenador) con el fin de desarrollar destrezas prácticas propias de la materia. | 48 | 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 |
| 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. | 0.0 | 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 | 100.0 |
| NIVEL 2: ANÁLISIS DE DATOS ÓMICOS | | |
| 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 |
| | | |
| 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: Análisis de datos Ómicos | | |
| 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"> • Conocer y comprender la problemática del estudio de similitud biológica de moléculas y de sus variaciones • Conocer y comprender las técnicas bioinformáticas aplicadas al estudio de similitud biológica de moléculas y de sus variaciones • Conocer y comprender la necesidad de integración de información masiva en un sistema biológico complejo • Conocer y aplicar las técnicas y herramientas bioinformáticas para el análisis de expresión génica • Entender las posibilidades y limitaciones de las metodologías y herramientas relacionadas con secuenciación de nueva generación y/o OMICs • Conocer las herramientas y técnicas para el análisis y anotación de genomas o exomas • Seleccionar las técnicas y herramientas para el análisis y anotación de genomas o exomas más adecuadas para un problema dado • Conocer las técnicas y herramientas más empleadas en metagenómica • Aprender a interpretar los resultados de las herramientas de ayuda para la secuenciación, el análisis de genomas y metagenómica • Conocer las particularidades de las técnicas de secuenciación y estructuras genómicas y la resolución de problemas desde la bioinformática <ul style="list-style-type: none"> • Conocer y comprender la problemática del estudio de similitud biológica de moléculas y de sus variaciones. • Conocer y comprender las técnicas bioinformáticas aplicadas al estudio de similitud biológica de moléculas y de sus variaciones. • Conocer y comprender la necesidad de integración de información masiva en un sistema biológico complejo. • Conocer y aplicar las técnicas y herramientas bioinformáticas para el análisis de expresión génicas. • Conocer y comprender la problemática asociada con el análisis de proteomas y metabolomas, así como las herramientas bioinformáticas que apoyan dichos procesos | | |
| 5.5.1.3 CONTENIDOS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Datos ómicos • Tipos de genomas • Técnicas de alineamiento de secuencias: por pares, múltiple, NGS • Técnicas y entornos de secuenciación y análisis de datos NGS • Evolución molecular. Del análisis filogenético al filogenómico • Herramientas de predicción <i>in silico</i>. • Anotación, comparación y evolución de genomas | | |



- **Caracterización funcional de resultados de análisis de datos ómicos**
- **Análisis de enriquecimiento de datos ómicos**
- **Metagenómica: ensamblado, predicción e integración**
- Alineamientos de secuencias
- Búsquedas por similitud de secuencia
- Patrones de secuencias y perfiles
- Análisis de familias de proteínas
- Evolución molecular
- Efecto de mutaciones, cofactores y otros factores
- Modificaciones post-traduccionales:
- Análisis de arrays de expresión de RNA mensajero y miRNA
- Análisis de proteomas
- Análisis e integración del metaboloma

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Competencias Específicas de la materia:

- CEM7.1 Caracterizar una secuencia biológica atendiendo a homología, dominios, regiones, sitios de unión de proteínas o interacción
- CEM7.2 Interpretar conjuntos de secuencias en un contexto evolutivo
- CEM7.3 Analizar e interpretar los niveles de expresión génica con soporte bioinformático
- CEM7.4 Analizar proteomas y metabolomas haciendo uso de herramientas bioinformáticas
- CEM7.5 Seleccionar herramientas bioinformáticas para el análisis de secuencias, así como identificar sus limitaciones
- CEM7.6 Describir los enfoques y plataformas actuales de secuenciación de nueva generación, así como identificar sus ventajas y limitaciones
- **CEM7.7 Analizar comparativamente genomas.**
- **CEM7.8 Caracterizar funcionalmente las regiones del genoma.**
- **CEM7.9 Explotar datos procedentes de experimentos metagenómicos.**
- **CEM7.10 Seleccionar herramientas bioinformáticas para el análisis de genomas, así como identificar sus limitaciones.**

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

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.



| | | |
|--|------------------------------|------------------------------|
| 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. | 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 |
| 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. | 5.0 | 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. | 85.0 | 95.0 |
| NIVEL 2: ANÁLISIS DE REDES BIOLÓGICAS | | |
| 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2 | | |
| CARÁCTER | Obligatoria | |
| ECTS NIVEL 2 | 3 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral | | |
| 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 | |
| NIVEL 3: Análisis de Redes Biológicas | | |
| 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"> Conocer y comprender la necesidad de integración de información masiva en un sistema biológico complejo 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 Saber realizar un modelo in silico de las rutas metabólicas asociadas a células procariontas y eucariotas Saber cómo integrar en modelos in silico las rutas metabólicas y de la señalización que las regula | | |
| 5.5.1.3 CONTENIDOS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Explotación de modelos de rutas metabólicas y redes biológicas Modelos in silico de rutas metabólicas y de su señalización | | |
| 5.5.1.4 OBSERVACIONES | | |
| <p>Competencias Específicas de la materia:</p> <ul style="list-style-type: none"> CEM8.1 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. CEM8.2 Capacidad para realizar un modelo in silico de las rutas metabólicas asociadas a células procariontas y eucariotas. CEM8.3 Integrar en modelos in silico las rutas metabólicas y de la señalización que las regula. | | |
| 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 | | |
| 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. | | |
| 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. | 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 |
| 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 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. | 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 |
| NIVEL 2: MODELADO MOLECULAR | | |
| 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2 | | |
| CARÁCTER | Obligatoria | |
| ECTS NIVEL 2 | 3 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral | | |
| 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 | |
| NIVEL 3: Modelado Molecular | | |
| 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"> • Aprender a simular el movimiento de biomoléculas en disolución • Comprender los algoritmos utilizados por los programas de simulación de la dinámica de biomoléculas en disolución • Ser capaz de evaluar magnitudes macroscópicas a partir de simulaciones a escala atómica • Conocimiento de la diversidad estructural y funcional en biomoléculas • Conocimiento de las técnicas experimentales existentes para la determinación estructural de biomoléculas • Capacidad de manejo de métodos para la visualización de estructuras • Capacidad de aplicación de métodos para la predicción de la estructura de biomoléculas • Saber donde buscar la información necesaria para un problema concreto y como procesarla de manera adecuada | | |
| 5.5.1.3 CONTENIDOS | | |
| <p>BLOQUE I. Simulación de Biomoléculas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenciales de Mecánica Molecular • Moléculas en fase condensada • Dinámica Molecular • Análisis de resultados <p>BLOQUE II. Simulación de agregados moleculares: Biomembranas</p> <ul style="list-style-type: none"> • GROMACS como motor de Dinámica Molecular • Simulación de bicapas lipídicas. • Análisis de propiedades estacionarias y dinámicas • Determinación experimental de propiedades estructurales de bicapas lipídicas. <p>BLOQUE III. Bioinformática Estructural</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura y visualización de biomoléculas • Técnicas experimentales de caracterización estructural • Métodos de predicción estructural | | |
| 5.5.1.4 OBSERVACIONES | | |
| <p>Competencias Específicas de la materia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CEM9.1 Capacidad para interpretar los potenciales de Mecánica Molecular • CEM9.2 Capacidad para implementar los algoritmos utilizados en simulaciones a escala atomista de sistemas en fase condensada • CEM9.3 Capacidad para realizar simulaciones de Dinámica Molecular de biomoléculas en disolución • Capacidad para analizar los resultados de las simulaciones y extraer información que pueda ser contrastada con medidas experimentales • CEM9.4 Conocimientos de los aspectos metodológicos más relevantes para la determinación experimental de estructuras moleculares • CEM9.5 Conocimientos de aplicación de las distintas técnicas de modelado molecular • CEM9.6 Poder estimar la calidad de las predicciones estructurales en función de la información disponible | | |
| 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 | | |
| 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 | | |
| 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. | | |
| 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. | 12 | 100 |
| Clases prácticas en un aula (pizarra) o en un laboratorio (ordenador) con el fin de desarrollar destrezas prácticas propias de la materia. | 12 | 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 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. | 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 |
| NIVEL 2: TRABAJO FIN DE MÁSTER | | |
| 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2 | | |
| CARÁCTER | Trabajo Fin de Grado / Máster | |
| ECTS NIVEL 2 | 12 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral | | |
| ECTS Cuatrimestral 1 | ECTS Cuatrimestral 2 | ECTS Cuatrimestral 3 |
| | 12 | |
| 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 | |
| LISTADO DE ESPECIALIDADES | | |
| No existen datos | | |
| NIVEL 3: Trabajo Fin de Máster | | |
| 5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3 | | |
| CARÁCTER | ECTS ASIGNATURA | DESPLIEGUE TEMPORAL |
| Trabajo Fin de Grado / Máster | 12 | Cuatrimestral |
| DESPLIEGUE TEMPORAL | | |
| ECTS Cuatrimestral 1 | ECTS Cuatrimestral 2 | ECTS Cuatrimestral 3 |
| | 12 | |
| 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 | | |
| <p>Ser capaz de desarrollar un trabajo que suponga realizar un proyecto relacionado con algu#n campo de la disciplina, y en el que demuestren que saben integrar los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de su formacio#n de ma#ster.</p> | | |
| 5.5.1.3 CONTENIDOS | | |
| <p>Los estudiantes debera#n desarrollar un trabajo que suponga realizar un proyecto relacionado con algu#n campo de la disciplina, y en el que demuestren que saben integrar los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de su formacio#n de ma#ster. El trabajo a realizar sera# propuesto por los departamentos adscritos al título.</p> <p>Los proyectos sera#n tutorizados acad#micamente por, como mi#nimo, un profesor/tutor de los departamentos adscritos al Ti#tulo. Opcionalmente, podra# designarse un segundo codirector del trabajo que, excepcionalmente, podri#a no pertenecer a los departamentos adscritos, o incluso venir de fuera del a#mbito acad#mico.</p> <p>Se permite que un proyecto pueda ser desarrollado por ma#s 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 te#cnico final del proyecto debera# seguir el siguiente formato general:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resumen • Extended abstract (en ingle#s) • Introduccio#n y referencias bibliogra#ficas • Ana#lisis de objetivos y metodologi#a • Dise#o y resolucio#n del trabajo • Conclusiones y vi#as futuras • Bibliografi#a final, en su caso comentada <p>En particular, el extended abstract debera# estar i#ntegramente redactado en ingle#s, y tener una extensio#n mi#nima de 2000 palabras.</p> <p>A la finalizacio#n del trabajo, el/los tutor(es) acad#mico(s) emitira#(n) un informe sobre el proyecto realizado. Dicho informe debera# ser obligatoriamente positivo para proceder a la posterior defensa del trabajo. En cualquier caso, el informe mencionado debera# indicar el nivel de logro de las competencias del Trabajo Fin de Ma#ster, lo que sera# computado conjuntamente con las evaluaciones de los miembros del Tribunal de acuerdo al Sistema de Evaluacio#n del título. La evaluacio#n final del estudiante consistira# en una calificacio#n num#rica junto con el nivel de logro de las competencias del Trabajo Fin de Ma#ster.</p> <p>La defensa pu#blica del Trabajo Fin de Ma#ster se realizara# ante un tribunal designado por el centro a tal efecto. El tribunal estara# compuesto por un mi#nimo de tres profesores, de los cuales al menos el 50% (incluyendo presidente y secretario) debera#n pertenecer a alguno de los departamentos adscritos al Ti#tulo.</p> <p>Opcionalmente, la memoria y la presentacio#n podra#n realizarse i#ntegra o parcialmente en ingle#s. Una vez finalizada su exposicio#n, el tribunal podra# formular preguntas, opcionalmente tambie#n en lengua inglesa.</p> | | |
| 5.5.1.4 OBSERVACIONES | | |
| | | |
| 5.5.1.5 COMPETENCIAS | | |
| 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES | | |
| CG4 - Capacidad para la investigacio#n, desarrollo e innovacio#n, en empresas y centros tecnolo#gicos, en el a#mbito de la Bioinformática | | |
| CG5 - Capacidad para la aplicacio#n 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 disen#ar productos bioinformáticos | | |
| CG1 - Capacidad para comprender y aplicar me#todos y te#cnicas de investigacio#n en el a#mbito 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. | 20 | 100 |
| Trabajo autónomo del estudiante | 270 | 0 |
| 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| 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. | | |
| 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 | 30.0 | 70.0 |



| | | |
|---|--|--|
| medir la adquisición de competencias relacionadas con la actividad. | | |
|---|--|--|



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) | 13.9 | 100 | 11,4 |
| Universidad de Murcia | Profesor Contratado Doctor | 11.6 | 100 | 5,4 |
| Universidad de Murcia | Profesor Titular de Universidad | 44.6 | 100 | 6,4 |
| Universidad Politécnica de Cartagena | Profesor Titular de Universidad | 16.7 | 100 | 2,5 |
| Universidad Politécnica de Cartagena | Catedrático de Universidad | 83.3 | 100 | 4,2 |
| Universidad de Murcia | Catedrático de Universidad | 29.9 | 100 | 6,4 |
| PERSONAL ACADÉMICO | | | | |
| Ver Apartado 6: Anexo 1. | | | | |
| 6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS | | | | |
| Ver Apartado 6: Anexo 2. | | | | |

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

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

8. RESULTADOS PREVISTOS

| 8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS | | |
|---|--------------------|----------------------|
| TASA DE GRADUACIÓN % | TASA DE ABANDONO % | TASA DE EFICIENCIA % |
| 80 | 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 SAIC de los centros de la Universidad de Murcia.</p> <p>Nuestro Sistema de Aseguramiento Interno 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> <p>Además, de cada procedimiento del SAIC deriva un análisis que obliga a las titulaciones a comprobar que se han cumplido todos los requerimientos marcados en los diferentes procedimientos del SAIC, incluyendo la revisión de dicho sistema. La descripción detallada de cada procedimiento se encuentra recogida en el manual del SAIC (ver apartado 9 de esta memoria).</p> <p>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.</p> | | |



9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

| | |
|--------|---|
| ENLACE | http://www.um.es/web/biologia/contenido/calidad |
|--------|---|

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.

| Máster en Bioinformática (Plan BOE 18/06/2015) | Máster Universitario en Bioinformática |
|--|--|
| Bioestadística (6 ECTS) | Bioestadística (6 ECTS) |
| Biología de Sistemas (6 ECTS) | Biología de Sistemas (3 ECTS) |
| Emprendedurismo bioinformático (3 ECTS) | Emprendimiento bioinformático (3 ECTS) |
| Análisis de secuencias (3 ECTS) + Análisis de genomas (3 ECTS) | Análisis de datos ómicos (6 ECTS) |
| Análisis de redes biológicas (3 ECTS) | Análisis de redes biológicas (3 ECTS) |
| Modelado molecular (3 ECTS) | Modelado molecular (3 ECTS) |
| Desarrollo de Sistemas Bioinformáticos (6 ECTS) + Gestión de Datos Masivos en Sistemas Bioinformáticos (3 ECTS) + Gestión y Explotación de Sistemas Bioinformáticos (3 ECTS) | Sistemas Bioinformáticos (12 ECTS) |
| Tendencias actuales en investigación biológica (12 ECTS) | Tendencias actuales en investigación biológica (12 ECTS) |

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 |
|--|---------------|-----------------|-----------------------------------|
| 27427055S | ALFONSA | GARCIA | AYALA |
| DOMICILIO | CÓDIGO POSTAL | PROVINCIA | MUNICIPIO |
| FACULTAD DE BIOLOGIA (CAMPUS UNIVERSITARIO DE ESPINARDO) | 30100 | Murcia | Murcia |
| EMAIL | MÓVIL | FAX | CARGO |
| agayala@um.es | 868884968 | 868883963 | DECANA DE LA FACULTAD DE BIOLOGIA |

11.2 REPRESENTANTE LEGAL

| NIF | NOMBRE | PRIMER APELLIDO | SEGUNDO APELLIDO |
|------------------------------|---------------|-----------------|--------------------------|
| 48392224V | SONIA | MADRID | CANOVAS |
| DOMICILIO | CÓDIGO POSTAL | PROVINCIA | MUNICIPIO |
| AVDA. TENIENTE FLORESTA Nº 5 | 30003 | Murcia | Murcia |
| EMAIL | MÓVIL | FAX | CARGO |
| vicestudios@um.es | 600595628 | 868883506 | 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 |
|------------------------------|---------------|-----------------|--------------------------|
| 48392224V | SONIA | MADRID | CANOVAS |
| DOMICILIO | CÓDIGO POSTAL | PROVINCIA | MUNICIPIO |
| AVDA. TENIENTE FLORESTA Nº 5 | 30003 | Murcia | Murcia |
| EMAIL | MÓVIL | FAX | CARGO |
| vicestudios@um.es | 600595628 | 868883506 | VICERRECTORA DE ESTUDIOS |



Apartado 1: Anexo 1

Nombre :Convenio.pdf

HASH SHA1 :974D7CEC56D29497FC1F64C1A01F9D6AA830CB29

Código CSV :135155604544044967595697

Ver Fichero: Convenio.pdf



Apartado 2: Anexo 1

Nombre :Criterio 2.1 Justificación.pdf

HASH SHA1 :136A6DAAE59F1250870105DA7952E565E405507E

Código CSV :247350217477258529253167

Ver Fichero: Criterio 2.1 Justificación.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 : Criterio 5.1 Descripción del plan de estudios.pdf

HASH SHA1 : 8A56662B65859B448472B0D4729AAB246FD5F9F6

Código CSV : 333289495748541211436158

Ver Fichero: Criterio 5.1 Descripción del plan de estudios.pdf



Apartado 6: Anexo 1

Nombre : Criterio 6.1 Profesorado.pdf

HASH SHA1 : D4EF1867EC98165AB9DF16A610BAB595BF6C70F1

Código CSV : 333289532712458799144199

Ver Fichero: Criterio 6.1 Profesorado.pdf



Apartado 6: Anexo 2

Nombre :Criterio 6.2 Otros Recursos Humanos.pdf

HASH SHA1 :7532D9EF9B3CA5A73CB942BE6947A810C9B4F024

Código CSV :335440224997685754742381

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

HASH SHA1 :F431C5ECCA67183DE85E58080226EA13D2066D92

Código CSV :333290062694680978588039

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



Apartado 10: Anexo 1

Nombre :Criterio 10.1 Cronograma de implantación.pdf

HASH SHA1 :F90D24A4C791CAD35787347319239E851B3D434F

Código CSV :247350204910473750104536

Ver Fichero: Criterio 10.1 Cronograma de implantación.pdf



Apartado 11: Anexo 1

Nombre :DelegacionFirma2018.pdf

HASH SHA1 :FD11ED29A177F946D09D0E78A61C2B3326D63392

Código CSV :331958798446521678787109

Ver Fichero: DelegacionFirma2018.pdf



