

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

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

De conformidad con el Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO	
Universidad de Murcia	Facultad de Biología	30010221	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Máster	Bioinformática		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Bioinformática por la Universidad de Murcia y la Universidad Politécnica de Cartagena			
NIVEL MECES			
3			
RAMA DE CONOCIMIENTO	ÁMBITO DE CONOCIMIENTO	CONJUNTO	
Ciencias	Interdisciplinar	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			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
EULALIA CLEMENTE ESPINOSA	DECANA DE LA FACULTAD DE BIOLOGIA		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	74176863T		
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		
EULALIA CLEMENTE ESPINOSA	DECANA DE LA FACULTAD DE BIOLOGIA		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	74176863T		
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	TELÉFONO
AVDA. TENIENTE FLORESTA Nº 5	30003	Murcia	600595628
E-MAIL	PROVINCIA	FAX	
vicestudios@um.es	Murcia	868883506	



### 3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, 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 Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre.

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 a los efectos de lo dispuesto en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

En: Murcia, AM 22 de mayo de 2023

Firma: Representante legal de la Universidad



# 1. DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS FORMATIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

## 1.1-1.3 DENOMINACIÓN, ÁMBITO, MENCIONES/ESPECIALIDADES Y OTROS 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	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	Ver Apartado 1: Anexo 1.
<b>RAMA</b>				
Ciencias				
<b>ÁMBITO</b>				
Interdisciplinar				
<b>AGENCIA EVALUADORA</b>				
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación				
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>				
No existen datos				
<b>MENCIÓN DUAL</b>				
No				

## 1.4-1.9 UNIVERSIDADES, CENTROS, MODALIDADES, CRÉDITOS, IDIOMAS Y PLAZAS

<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>		
Universidad de Murcia		
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES</b>		
CÓDIGO	UNIVERSIDAD	
012	Universidad de Murcia	
064	Universidad Politécnica de Cartagena	
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS</b>		
CÓDIGO	UNIVERSIDAD	
No existen datos		
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

### 1.4-1.9 Universidad Politécnica de Cartagena

#### 1.4-1.9.1 CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

<b>LISTADO DE CENTROS</b>			
CÓDIGO	CENTRO	CENTRO RESPONSABLE	CENTRO ACREDITADO INSTITUCIONALMENTE
30013104	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica	No	No

#### 1.4-1.9.2 Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

##### 1.4-1.9.2.1 Datos asociados al centro

<b>MODALIDADES DE ENSEÑANZA EN LAS QUE SE IMPARTE EL TÍTULO</b>



PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL/HÍBRIDA	A DISTANCIA/VIRTUAL
Sí	No	No
<b>PLAZAS POR MODALIDAD</b>		
2		
<b>IDIOMAS EN LOS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	

#### 1.4-1.9 Universidad de Murcia

##### 1.4-1.9.1 CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

<b>LISTADO DE CENTROS</b>			
CÓDIGO	CENTRO	CENTRO RESPONSABLE	CENTRO ACREDITADO INSTITUCIONALMENTE
30010221	Facultad de Biología	Si	Si

##### 1.4-1.9.2 Facultad de Biología

###### 1.4-1.9.2.1 Datos asociados al centro

<b>MODALIDADES DE ENSEÑANZA EN LAS QUE SE IMPARTE EL TÍTULO</b>		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL/HÍBRIDA	A DISTANCIA/VIRTUAL
Sí	No	No
<b>PLAZAS POR MODALIDAD</b>		
20		
<b>IDIOMAS EN LOS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	

#### 1.10 JUSTIFICACIÓN

<b>JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS DEL TÍTULO Y CONTEXTUALIZACIÓN</b>
Ver Apartado 1: Anexo 6.

#### 1.11-1.13 OBJETIVOS FORMATIVOS, ESTRUCTURAS CURRICULARES ESPECÍFICAS Y DE INNOVACIÓN DOCENTE

<b>OBJETIVOS FORMATIVOS</b>
<p>El Plan de Estudios del presente Título de Máster tiene en cuenta que cualquier actividad profesional debe realizarse de acuerdo con los Reglamentos por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de la Universidad de Murcia y de la Universidad Politécnica de Cartagena:</p> <p>a) Desde el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, debiendo incluirse, en los planes de estudios en que proceda, enseñanzas relacionadas con dichos derechos.</p>



b) Desde el respeto y promoción de los Derechos Humanos y los principios de accesibilidad universal y diseño para todos de conformidad con lo dispuesto en la disposición final decima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, debiendo incluirse, en los planes de estudios en que proceda, enseñanzas relacionadas con dichos derechos y principios.

c) De acuerdo con los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos, y debiendo incluirse, en los planes de estudios en que proceda, enseñanzas relacionadas con dichos valores.

La finalidad del título de Máster en Bioinformática es la adquisición de competencias por parte del estudiante relativos a la aplicación y desarrollo de soluciones informáticas para el análisis y resolución de problemas biológicos. Se busca que el alumno sea capaz de aplicar esos conocimientos en el día a día de su futuro profesional y que pueda beneficiarse de los mismos en una futura tesis doctoral. Previo a la definición de las competencias a adquirir por el estudiante, tanto generales (transversales) como específicas, cabe mencionar que el proyecto de Título de Máster en Bioinformática se articula a partir del establecimiento de sus objetivos generales, que permitirán al estudiante conocer la orientación que se le da al título, ayudándole a comprender el sentido de la propuesta de competencias que debe adquirir durante sus estudios y que son exigibles para otorgar el título.

El objetivo general de este curso es obtener egresados capaces de desarrollar una actividad profesional en el ámbito de la investigación o actividad industrial en el campo de la Bioinformática. Esto supone capacitar al estudiante para la investigación, desarrollo e innovación en la intersección de disciplinas como Biología, Informática, Medicina, Química o Estadística, teniendo una conciencia clara de su dimensión humana, económica, social, legal y ética, cualificando para el análisis, concepción y desarrollo de soluciones bioinformáticas. Esto permitirá identificar los perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas descritas en el apartado 1.14 y en el apartado 1.10.

El principal objetivo formativo de este programa es proporcionar una formación completa a los estudiantes y eso se traduce en que un egresado estará capacitado para desarrollar su actividad en ambos ámbitos. Para ello, los estudiantes deberán adquirir competencias en el desarrollo y explotación de herramientas y sistemas bioinformáticos, aplicar los conceptos de investigación biológica actuales, aplicar las técnicas estadísticas e informáticas adecuadas para la resolución de problemas, explotar y analizar conjuntos de datos biológicos en función del objetivo marcado en un estudio o investigación, comprender el metabolismo, analizar conjuntos de secuencias, genomas, redes biológicas, simular biomoléculas, predecir estructuras de proteínas, iniciarse en técnicas de investigación y de especialización profesional tecnológica.

Además, se identifica un conjunto de objetivos específicos de cada materia-asignatura del plan de estudios, que se traducen en el apartado 2 Resultados del proceso de formación y de aprendizaje.

En concreto, aquí destacamos el objetivo general:

Capacitar al estudiante para la investigación, desarrollo e innovación en la intersección de disciplinas como Biología, Informática, Medicina, Química o Estadística, teniendo una conciencia clara de su dimensión humana, económica, social, legal y ética, cualificando para el análisis, concepción y desarrollo de soluciones bioinformáticas.

Y los principales objetivos formativos que deberán alcanzar los estudiantes:

- OF1. Adquirir competencias en el desarrollo y explotación de herramientas y sistemas bioinformáticos.
- OF2. Aplicar los conceptos de investigación biológica actuales, y aplicar las técnicas estadísticas e informáticas adecuadas para la resolución de problemas.
- OF3. Explotar y analizar conjuntos de datos biológicos en función del objetivo marcado en un estudio o investigación.
- OF4. Comprender el metabolismo, analizar conjuntos de secuencias, genomas, redes biológicas, simular biomoléculas, predecir estructuras de proteínas, iniciarse en técnicas de investigación y de especialización profesional tecnológica.

Estos objetivos se traducen en los resultados específicos de aprendizaje que se detallan en el apartado 2.

## ESTRUCTURAS CURRICULARES ESPECÍFICAS Y ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE INNOVACIÓN DOCENTE

Ver Apartado 1: Anexo 7.

### 1.14 PERFILES FUNDAMENTALES DE EGRESO Y PROFESIONES REGULADAS

#### PERFILES DE EGRESO

a) Resolución de problemas biológicos con ayuda de herramientas bioinformáticas. b) Creación de aplicaciones bioinformáticas.

#### HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS

No

#### NO ES CONDICIÓN DE ACCESO PARA TÍTULO PROFESIONAL

### 2. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

#### RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

RA1 - Identificar y valorar el análisis estadístico de datos como parte fundamental del estudio en el ámbito de la Bioinformática. TIPO: Conocimientos o contenidos

RA10 - Implementar procedimientos básicos de análisis de imágenes usando lenguajes de programación de alto nivel. TIPO: Competencias

RA11 - Manejar y configurar software avanzado empleado en microscopía electrónica para biología molecular y celular. TIPO: Habilidades o destrezas

RA12 - Identificar las infraestructuras de computación de alto rendimiento y computación en la nube para la aceleración de aplicaciones bioinformáticas. TIPO: Conocimientos o contenidos

RA13 - Manejar el sistema de colas de procesos en un clúster científico HPC (High Performance Computing - Computación de altas prestaciones), aprendiendo el uso de las arquitecturas multinúcleo de propósito general y específico. TIPO: Competencias

RA14 - Usar Python avanzado para problemas bioinformáticos de HPC: explotar los paquetes optimizados y buscar el rendimiento de los programas escritos en Python. TIPO: Habilidades o destrezas



RA15 - Usar la herramienta make para automatización de tareas y descripción de los flujos de trabajo bioinformáticos. TIPO: Habilidades o destrezas
RA16 - Usar las herramientas de control de versiones (Git) y su respaldo en la nube (Github). TIPO: Habilidades o destrezas
RA17 - Usar contenedores en Bioinformática, tanto a nivel local (por medio de Docker) como en sistemas HPC (Singularity). TIPO: Competencias
RA18 - Manejar los servicios de computación en la nube para problemas en Bioinformática, tanto IaaS como sobre todo PaaS. TIPO: Habilidades o destrezas
RA19 - Aplicar las infraestructuras de computación de alto rendimiento y computación en la nube a diversos problemas de Biología de Sistemas. TIPO: Competencias
RA2 - Explicar, aplicar e interpretar las técnicas básicas del análisis estadístico de datos y diseños de experimentos más adecuados para cada estudio. TIPO: Habilidades o destrezas
RA20 - Estudiar las propiedades de redes metabólicas GSMN usando técnicas HPC y ver sus aplicaciones en diversas ramas bioinformáticas. TIPO: Competencias
RA21 - Configurar los sistemas bioinformáticos y los servidores de aplicaciones para optimizar el rendimiento de las aplicaciones, incluyendo cómo gestionar distintos tipos de recursos disponibles. TIPO: Competencias
RA22 - Justificar las necesidades semánticas en bioinformática y los beneficios que proporciona la semántica en la solución de problemas bioinformáticos. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA23 - Comparar los tipos de grafos de conocimiento más usados en bioinformática. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA24 - Aplicar las buenas prácticas en creación y explotación de grafos de conocimiento y bio-ontologías. TIPO: Habilidades o destrezas
RA25 - Identificar las bio-ontologías de interés para dar soporte a nuestros grafos de conocimiento. TIPO: Habilidades o destrezas
RA26 - Usar las tecnologías y lenguajes que existen para la representación de bio-ontologías, así como sus posibilidades de inferencia. TIPO: Competencias
RA27 - Aplicar el proceso y buenas prácticas FAIR de publicación y compartición de datos. TIPO: Competencias
RA28 - Usar las técnicas más usadas en la explotación de datos biológicos basadas en semántica. TIPO: Competencias
RA29 - Explicar la problemática del estudio de similitud biológica de moléculas y de sus variaciones. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA3 - 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. TIPO: Competencias
RA30 - Aplicar las técnicas bioinformáticas aplicadas al estudio de similitud biológica de moléculas y de sus variaciones. TIPO: Habilidades o destrezas
RA31 - Justificar la necesidad de integración de información masiva en un sistema biológico complejo. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA32 - Explicar las posibilidades y limitaciones de las metodologías y herramientas relacionadas con secuenciación de nueva generación y/o OMICs. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA33 - Aplicar las técnicas y herramientas bioinformáticas para el análisis de expresión génica. TIPO: Habilidades o destrezas
RA34 - Aplicar las herramientas y técnicas para el análisis y anotación de genomas o exomas. TIPO: Habilidades o destrezas
RA35 - Seleccionar las técnicas y herramientas para el análisis y anotación de genomas o exomas más adecuadas para un problema dado. TIPO: Competencias
RA36 - Aplicar las técnicas y herramientas más empleadas en metagenómica. TIPO: Habilidades o destrezas
RA37 - Interpretar los resultados de las herramientas de ayuda para la secuenciación, el análisis de genomas y metagenómica. TIPO: Competencias
RA38 - Explicar las particularidades de las técnicas de secuenciación y estructuras genómicas y la resolución de problemas desde la bioinformática. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA39 - Usar los entornos bioinformáticos que se utilizan en centros de investigación. TIPO: Competencias
RA4 - Identificar los componentes hardware básicos de un sistema de adquisición imágenes. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA40 - Explicar los conceptos básicos que describen la Biología de Sistemas e iniciarse en la descripción de los organismos biológicos mediante redes globales. TIPO: Conocimientos o contenidos



RA41 - Explicar los tipos principales de redes biomoleculares: metabólicas, reguladoras y de señal, y mostrar cómo se componen de las reacciones bioquímicas que definen a un sistema biológico completo. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA42 - Usar los diferentes sistemas de representación de las redes biológicas a nivel molecular. TIPO: Habilidades o destrezas
RA43 - 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. TIPO: Habilidades o destrezas
RA44 - Elegir los modelos concretos para describir y simular los diferentes sistemas bioquímicos, especialmente aquellos involucrados en procesos regulatorios, como las redes de regulación génica y las rutas metabólicas. TIPO: Competencias
RA45 - Buscar, obtener e interpretar los resultados de una interpelación básica a las bases de datos más usuales de transcriptoma, proteoma, metaboloma e interactoma para su aplicación en biología de sistemas. TIPO: Competencias
RA46 - Justificar la necesidad de integración de la información masiva en un sistema biológico complejo. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA47 - Aplicar 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. TIPO: Habilidades o destrezas
RA48 - Aplicar la teoría de redes complejas a la simulación de diferentes tipos de sistemas bioquímicos, relacionando la estructura de un sistema biológico con su función y valorando su importancia desde un punto de vista evolutivo. TIPO: Habilidades o destrezas
RA49 - Realizar un modelo in silico de las rutas metabólicas asociadas a células procariontas y eucariotas, de las redes de regulación de la transcripción y de otras redes bioquímicas mediante modelos estáticos o dinámicos. TIPO: Competencias
RA5 - Explicar cómo los componentes de un sistema de adquisición de imágenes digitales pueden ser empleados en biología molecular y celular. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA50 - Explicar las dinámicas de los componentes de un sistema, ser capaces de realizar predicciones y evoluciones temporales de las moléculas que forman las redes de regulación metabólica, regulación génica y de señalización molecular. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA51 - Diseñar estrategias para construir y modificar sistemas con propiedades requeridas. TIPO: Competencias
RA52 - Aplicar las técnicas ómicas experimentales y las simulaciones in silico a la resolución de problemas de interés biotecnológico y biomédico actuales. TIPO: Habilidades o destrezas
RA53 - Simular el movimiento de biomoléculas en disolución. TIPO: Competencias
RA54 - Aplicar los algoritmos utilizados por los programas de simulación de la dinámica de biomoléculas en disolución. TIPO: Habilidades o destrezas
RA55 - Evaluar magnitudes macroscópicas a partir de simulaciones a escala atómica. TIPO: Competencias
RA56 - Explicar la diversidad estructural y funcional en biomoléculas. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA57 - Identificar las propiedades utilizadas para la determinación estructural de biomoléculas en disolución. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA58 - Aplicar métodos para la visualización de estructuras. TIPO: Habilidades o destrezas
RA59 - Aplicar métodos para la predicción de la estructura de biomoléculas. TIPO: Habilidades o destrezas
RA6 - Aplicar la teoría básica de procesamiento y análisis de imágenes digitales. TIPO: Habilidades o destrezas
RA60 - Buscar la información necesaria para un problema concreto de modelado molecular y cómo procesarla de manera adecuada. TIPO: Habilidades o destrezas
RA61 - Enumerar y describir los beneficios que aporta el machine learning, así como los elementos que intervienen en el proceso. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA62 - Aplicar las principales técnicas de clasificación, regresión, agrupamiento y asociación. TIPO: Habilidades o destrezas
RA63 - Construir y evaluar modelos precisos, interpretables, eficientes y con capacidad de generalización. TIPO: Competencias
RA64 - Aplicar de forma completa un proceso de machine learning y de elegir las técnicas más adecuadas para cada situación. TIPO: Habilidades o destrezas
RA65 - Desarrollar un trabajo que suponga realizar un proyecto relacionado con algún campo de la disciplina, y en el que demuestren que saben integrar los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de su formación de máster. TIPO: Competencias
RA66 - Usar los lenguajes y librerías de programación utilizados en investigación bioinformática que nos permiten acelerar el desarrollo de sistemas mediante la reutilización de módulos y componentes. TIPO: Competencias



RA67 - Diseñar algoritmos óptimos teniendo en cuenta las características específicas de los problemas biológicos, los volúmenes masivos de datos a emplear y requerimientos de rendimiento. TIPO: Competencias
RA68 - Aplicar las técnicas específicas de diseño y desarrollo de herramientas bioinformáticas. TIPO: Habilidades o destrezas
RA69 - Aplicar 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. TIPO: Habilidades o destrezas
RA7 - Identificar los algoritmos empleados en las diferentes técnicas de bio-imagen. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA70 - Explicar las ventajas e inconvenientes de las arquitecturas actuales de computadores en relación con los tipos de operaciones que se realizan en los sistemas bioinformáticos. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA71 - Explicar las principales características moleculares del envejecimiento y el cáncer. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA72 - Identificar las razones de uso de un determinado organismo modelo y/o aproximación experimental a un problema biológico y bioinformático. TIPO: Competencias
RA73 - Contextualizar biológicamente situaciones-problema de investigación a resolver con la ayuda de la Bioinformática. TIPO: Competencias
RA74 - 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. TIPO: Habilidades o destrezas
RA75 - Explicar las técnicas y tecnologías actuales y emergentes en Biología Molecular, Genética Molecular y Genómica relacionadas con análisis bioinformático. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA76 - Describir los resultados de análisis bioinformáticos utilizando una terminología biológica, genética, genómica y clínica adecuadas. TIPO: Competencias
RA77 - Identificar los procedimientos habituales de gestión de conocimiento biológico en entornos de investigación básica y traslacional. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA78 - Identificar las particularidades del enfermo y el enfermar desde una perspectiva traslacional. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA79 - Explicar los procesos del diagnóstico, pronóstico y tratamiento desde una perspectiva traslacional. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA8 - Aplicar las tecnologías basadas en análisis de imagen más utilizadas en biología y biomedicina. TIPO: Habilidades o destrezas
RA80 - Diferenciar estudios básicos y clínicos en biomedicina. TIPO: Habilidades o destrezas
RA81 - Conferir utilidad clínica de información procedente de investigación básica. TIPO: Competencias
RA82 - Diseñar estudios clínicos de calidad. TIPO: Competencias
RA83 - Explicar la importancia de proteger los resultados de investigación biomédica básica y clínica y los procedimientos para hacerlo. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA84 - Explicar los principales problemas éticos y legales relacionados con la investigación biomédica. TIPO: Conocimientos o contenidos
RA9 - Aplicar métodos de análisis estadístico sobre imágenes para su uso en biología cuantitativa. TIPO: Competencias

### 3. ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD

<p><b>3.1 REQUISITOS DE ACCESO Y PROCEDIMIENTOS DE ADMISIÓN</b></p> <p><u>Criterios de acceso y admisión y pruebas de acceso especiales (en su caso).</u></p> <p><u>Vi#as y requisitos de acceso</u></p> <p>Se podrá acceder al Máster en cada uno de los siguientes casos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> </ol>
--



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/adyv>) evaluará la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos en el caso de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad previendo, en tal caso, los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados a dicha situación.**

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

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

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

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

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



3.2 CRITERIOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIAS DE CRÉDITOS	
<b>Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias</b>	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	0
<b>Adjuntar Convenio</b>	
Ver Apartado 3: Anexo 1.	
<b>Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios</b>	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	48
<b>Adjuntar Título Propio</b>	
Ver Apartado 3: Anexo 2.	
<b>Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional</b>	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	0
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<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 podrá 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 podrá 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/Directoradas 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 podrá 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 podrá 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>	



4. No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios de la Universidad de Murcia podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el apartado anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el correspondiente título haya sido extinguido y sustituido por un título oficial y así se haga constar expresamente en la memoria de verificación del nuevo plan de estudios.

5. Reconocimiento de créditos superados en Licenciaturas, Arquitecturas o Ingenierías. En este caso se podrá reconocer hasta el 20% por ciento de los créditos, siempre que concurren todas las siguientes condiciones:

1. Cuando la licenciatura o la ingeniería correspondiente figure como titulación de acceso al máster.
2. Los créditos solicitados para reconocimiento tendrán que formar parte necesariamente del segundo ciclo de estas titulaciones.
3. Los créditos reconocidos tendrán que guardar relación con las materias del máster.

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.

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

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

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

Atendiendo al requisito que figura en el R.D 1393/2007 modificado por el 861/2010, Art. 6.5, que exige a las universidades la inclusión y justificación de los criterios de reconocimiento de créditos en la memoria de los planes de



estudios que presenten a verificación, la Comisión Académica del Máster Universitario en Bioinformática establecerá la siguiente aplicación en el reconocimiento de experiencia profesional previa y de enseñanzas universitarias no oficiales conducentes a títulos propios:

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

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

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

### 3.3 MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA

La movilidad de los estudiantes universitarios aporta un valor añadido a su formación que va más allá de la calidad o cualidad de los contenidos específicos cursados respecto de los que podrían haber realizado en la universidad de origen. Este hecho ha quedado constatado en las experiencias ya realizadas, habiéndose realizado una apuesta importante por parte de distintas instituciones nacionales y supranacionales de la Comisión Europea de cara a la promoción y apoyo de iniciativas que fomentan dicha movilidad.

#### 3.3.1 Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida.

En este sentido, hay que tener en cuenta dos factores distintos: la movilidad entendida como la capacidad de este máster para atraer a titulados desde otras universidades españolas y extranjeras como alumnos oficiales de la Universidad de Murcia y la movilidad de estudiantes universitarios en intercambio con otros centros de educación superior, tanto a nivel nacional como internacional. En el primero de los casos, los másteres actuales en los que participan los profesores de esta propuesta han contado desde su implantación con una media de 10 alumnos extranjeros por año que han visto reconocidos sus estudios, bien sea a través de programas de movilidad como Erasmus o con becas financiadas por entidades como la Fundación Carolina o los respectivos gobiernos nacionales.

En cuanto a los intercambios, la Universidad de Murcia y la Universidad Politécnica de Cartagena han desarrollado numerosos programas de movilidad de alumnos que abarcan no sólo la Unión Europea y el espacio europeo sino también intercambios con universidades americanas. En el caso de estudiantes procedentes de otras universidades y que se desplazan a estas dos universidades a cursar parte de sus estudios son considerados, desde el momento de su llegada y acreditación como estudiantes extranjeros por programas de movilidad, como cualquier otro estudiante. Todos estos programas están coordinados por el **Área de Relaciones Internacionales** de la Universidad de Murcia y de la **Universidad Politécnica de Cartagena**.

El Sistema de Garantía de la Calidad de la Universidad de Murcia tiene documentado el Procedimiento que garantiza y mejora la calidad de las estancias de sus alumnos para realizar estudios o prácticas fuera de la propia Universidad, así como de los estudiantes de otras universidades en el Centro, para que adquieran los conocimientos y capacidades objetivo de las titulaciones que imparte.

La Titulación ha establecido que se puedan emplear créditos correspondientes a cualquier materia en los correspondientes Compromisos de Reconocimiento Académico para la movilidad en el marco de los distintos programas nacionales e internacionales, tanto para los estudiantes propios de la Universidad de Murcia como para los acogidos procedentes de otras universidades. Entre estos programas podemos destacar Erasmus (a nivel europeo), SICUE-Séneca (a nivel nacional), ILA (con Latinoamérica), ISEP (con Estados Unidos), intercambios con Asia y países del Mediterráneo, y movilidad por convenios.

A continuación, se describen las posibilidades de movilidad internacional disponibles para los estudiantes de la Universidad de Murcia:



### Programa Erasmus:

A través de este **programa**, los alumnos pueden cursar estudios en universidades europeas y realizar prácticas en empresas europeas, siendo estos reconocidos en su expediente académico. El Programa Sectorial Erasmus forma parte del Programa de Aprendizaje Permanente (Lifelong Learning Programme) de la Unión Europea, cuyo objetivo general es facilitar el intercambio, la cooperación y la movilidad entre los sistemas de educación y formación de los países europeos que participan, de forma que se conviertan en una referencia de calidad en el mundo. En concreto, **Erasmus** tiene como objetivo atender a las necesidades de enseñanza y aprendizaje de todos los participantes en educación superior formal y en formación profesional de nivel terciario, cualquiera que sea la duración de la carrera o cualificación, incluidos los estudios de Doctorado. En la actualidad, existen dos modalidades del Programa Erasmus: Erasmus con **Fines de Estudios**, que permite cursar parte de los estudios en otra universidad europea y Erasmus con **Fines de Prácticas**, que permite realizar prácticas en empresas, centros de formación, centros de investigación u otras organizaciones (empresas comerciales o de servicios, centros de salud, museos, ONGs, centros educativos, etc.). En el caso de Erasmus con Fines de Prácticas, el estudiante puede realizar una búsqueda autónoma de la empresa u organización donde desee realizar las prácticas. Para ello dispone de sus propios contactos personales, sus profesores a través de sus contactos en universidades e instituciones de otros países, y los acuerdos que algunos centros tienen con otras instituciones para intercambiar estudiantes de prácticas.

Actualmente no se disponen de convenios específicos para este Máster al no haberse impartido con anterioridad ninguna titulación oficial equivalente, pero el profesorado implicado en el máster es responsable de los siguientes acuerdos de movilidad Erasmus a nivel de máster en las áreas implicadas en la titulación:

- RHEINISCH WESTFAELISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE AACHEN (Alemania)
- FH HAGENBERG, UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES (Austria). Dispone de Máster en Informática Biomédica con especialidad en Bioinformática
- KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN (Bélgica). Dispone de Máster en Bioinformática
- VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL (Bélgica)
- SVEUCILISTE U DUBROVNIKU (Croacia)
- TARTU ÜLIKOO (Estonia)
- UNIVERSITÉ DE NANTES (Francia). Dispone de Máster en Bioinformática
- UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE COMPIEGNE (Francia)
- PANEPISTIMIO PELOPONISSOU (Grecia)
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE (Italia)
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA" (Italia). Dispone de Máster en Bioinformática
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE (Italia). El Máster en Informática dispone de una especialidad Bioinformática
- RIGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE (Letonia)
- TRANSPORT AND TELECOMMUNICATION INSTITUTE (TTI) (Letonia)
- POLITECHNIKA LODZKA (Polonia)
- POLITECHNIKA WROCLAWSKA (Polonia)
- UNIwersytet w Białymstoku (Polonia)
- CRANFIELD UNIVERSITY (Reino Unido). Dispone de Máster en Bioinformática
- UNIVERSITATEA "ALEXANDRU IOAN CUZA" (Rumanía)
- UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI CLUJ-NAPOCA (Rumanía)
- MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY (Turquía). Dispone de Máster en Bioinformática

### Programa SICUE-Séneca:

A través de este **programa**, los alumnos pueden cursar estudios en universidades nacionales, siendo estos reconocidos en su expediente académico. Actualmente no se disponen de convenios específicos para este Máster al no haberse impartido con anterioridad ninguna titulación oficial equivalente. Por otra parte, esta titulación solo existe como oficial en la Universidad de Valencia, en la Universidad Autónoma de Barcelona y en la Universidad Pompeu Fabra, con las que existe experiencia de intercambios y convenios de movilidad para titulaciones actuales relacionadas con las Ciencias de la Vida y la Informática. Cabe mencionar que hay que distinguir entre la concesión de plaza de movilidad y la concesión de una beca económica para la misma en este programa. No nos consta que en el curso 2012-13 se hayan convocado becas económicas asociadas a este programa de movilidad.

### Programa ILA:

El **Programa ILA** es un esquema de movilidad de estudiantes, propio de la Universidad de Murcia, por el que se articulan intercambios académicos con América Latina que está inspirado en el programa ERASMUS. Así, el intercambio se hace, de modo específico, con centros de universidades que mantengan convenios activos con la Universidad de Murcia. Cada plaza tiene un Tutor en origen y otro en destino cuya función es, entre otros, velar por la correcta correspondencia académica entre las dos universidades. Los destinos posibles para este máster serían actualmente Universidad do Vale do Rio dos Sinos (Brasil), Universidad de la República (Uruguay), Universidad de La Serena (Chile), Universidad de Buenos Aires (Argentina).

### Programa ISEP:

El *International Student Exchange Program (ISEP)* es una red de más de 255 universidades repartidas por 39 países de todo el mundo, con 25 años de experiencia en el intercambio de estudiantes universitarios. El programa permite la movilidad de estudiantes de pre y postgrado entre la Universidad de Murcia y más de 120 instituciones de los Estados Unidos, repartidas por todo el país, incluyendo una oferta que abarca la mayoría de las áreas de estudio. Además del reconocimiento académico de los estudios cursados, el programa ISEP permite al estudiante obtener experiencia profesional y remuneración económica trabajando en el campus de la universidad de destino durante los estudios. También es posible realizar prácticas en empresas durante el periodo de estudios o una vez que se haya terminado, ampliando la estancia en los EE.UU. hasta 4 ó 9 meses. Las universidades estadounidenses en las que nuestros alumnos pueden cursar estudios bajo este programa son:

- *Hendrix College*
- *California State University, Bakersfield /California State University, East Bay*
- *Chapman University*
- *Pitzer College*
- *San Diego State University*
- *San Jose State University*
- *University of the Pacific*
- *University of Denver*
- *University of Northern Colorado*



- *Southern Connecticut State University*
- *Western Connecticut State University*
- *Wesley College*
- *Howard University*
- *Eckerd College*
- *Agnes Scott College*
- *Armstrong Atlantic State University*
- *Berry College*
- *Columbus State University*
- *Georgia College & State University*
  
- *Georgia Southern University*
- *Kennesaw State University*
- *Mercer University*
- *North Georgia College & State University*
- *University of West Georgia*
- *Valdosta State University o Idaho State University*
- *University of Idaho*
- *Elmhurst College*
- *Monmouth College*
- *North Park University*
- *Roosevelt University*
- *Southern Illinois University at Carbondale*
- *Western Illinois University*
- *Ball State University*
- *Butler University*
- *Indiana State University*
- *University of Southern Indiana*
- *Iowa State University*
- *University of Iowa*
- *Benedictine College*
- *Emporia State University*
- *Fort Hays State University*
- *Kansas State University*
- *University of Kansas*
- *Wichita State University*
- *Bellarmino University*
- *University of Kentucky*
- *Louisiana State University*
- *Loyola University New Orleans*
- *Northwestern State University of Louisiana*
- *Saint Joseph's College of Maine*
- *Frostburg State University*
- *Hampshire College*
- *Central Michigan University*
- *Hamline University*
- *Minnesota State University Moorhead*
- *University of Mississippi*
- *Missouri Southern State University*
- *Missouri State University*
- *Northwest Missouri State University*
- *Truman State University*
- *University of Central Missouri*
- *Montana State University*
- *Rocky Mountain College o University of Montana*
- *Creighton University*
- *Nebraska*
- *Wesleyan University*
- *University of Nebraska at Omaha*
- *University of Nebraska, Lincoln*
- *Saint Peter's College*
- *New Mexico State University*
- *St. Lawrence University*
- *Appalachian State University*
- *East Carolina University*
- *Mars Hill College*
- *North Carolina Agricultural & Technical State University*
- *North Carolina Central University*
- *North Carolina State University, Raleigh*
- *University of North Carolina at Asheville*
- *University of North Carolina at Pembroke*
- *University of North Carolina at Wilmington*
- *University of North Carolina, Charlotte*
- *University of North Carolina, Greensboro*
- *Western Carolina University*
- *Winston-Salem State University*
- *Jamestown College*
- *Minot State University*



- *North Dakota State University*
- *John Carroll University*
- *Miami University*
- *Wittenberg University*
- *Willamette University*
- *Clarion University of Pennsylvania*
- *Indiana University of Pennsylvania*
- *Mansfield University*
- *Westminster College*
- *University of Puerto Rico - Mayagüez*
- *University of Puerto Rico - Rio Piedras*
- *Clemson University*
- *South Dakota State University*
- *East Tennessee State University*
- *Maryville College*
- *Middle Tennessee State University*
- *Rhodes College*
- *Tennessee State University*
- *Tennessee Technological University*
- *University of Memphis*
- *University of Tennessee at Chattanooga*
- *University of Tennessee, Knoxville*
- *Southwestern University*
- *St. Edward's University*
- *Stephen F. Austin State University*
- *Texas A&M International University*
- *Texas Lutheran University*
- *University of North Texas*
- *University of Texas at El Paso*
- *University of Utah*
- *Utah State University*
- *University of Vermont*
- *Old Dominion University*
- *Radford University*
- *Randolph-Macon College*
- *Roanoke College*
- *The University of Virginia's College at Wise*
- *Virginia Commonwealth University*
- *Virginia Polytechnic Institute & State University*
- *Central Washington University*
- *Washington State University*
- *Western Washington University*
- *Whitworth University*
- *Marshall University*
- *West Virginia University*
- *Beloit College*
- *Edgewood College*
- *University of Wisconsin - La Crosse*
- *University of Wyoming*

Intercambios con Asia y países del Mediterráneo: La Universidad participa en varios proyectos del programa Erasmus Mundus que permiten el intercambio de alumnos, PDI y PAS a instituciones de educación superior de Asia y de los países del Mediterráneo. Los proyectos "MOVER" (del que la Universidad de Murcia es coordinador y "Bridging the Gap" facilitan la movilidad con Asia. El proyecto "EU-Mare Nostrum" promueve la movilidad con países del Mediterráneo. Adicionalmente, la Universidad de Murcia posee otros convenios con universidades internacionales que permiten el intercambio de estudiantes.

### 3.3.2 Adecuación de la Movilidad a los Objetivos del Título.

La movilidad de los estudiantes participa de la consecución de los objetivos del título en varias dimensiones. En primer lugar, la realización de estudios en otros centros del mismo o distinto país facilitará al alumno adquirir una mejor concienciación de la dimensión humana, económica, social, etc. de la profesión, enriqueciéndose de las características académico-sociales diferentes de cada centro y sociedad en la que estén inmersos los centros en los que los alumnos pueden realizar estudios en movilidad.

La movilidad exigirá a los alumnos mejorar sus competencias de comunicación y aprendizaje autónomo, no únicamente a nivel académico sino para su vida cotidiana. El hecho de estudiar en centros diferentes les obligará a adaptarse a situaciones cambiantes y estar mejor preparados ante futuros cambios, lo cual es una formación valiosa en el entorno TIC. Finalmente, el conocimiento de otros centros y la mejora lingüística asociada también facilitará a los alumnos poder continuar estudios, nacionales o internacionales, de Doctorado.

### 3.3.3 Procedimiento de Reconocimiento de Estudios en Movilidad.

El Sistema de Garantía de la Calidad establece los siguientes mecanismos de planificación, evaluación, seguimiento y reconocimiento curricular de la movilidad:

- El **Área de Relaciones Internacionales** (ARI), bien por iniciativa propia o a petición de los coordinadores de movilidad, establece los correspondientes acuerdos o convenios con las universidades de interés. El contacto con los centros es imprescindible para tener un conocimiento suficiente del estado de estos convenios, para lo que cada centro ha de designar un responsable o coordinador de los programas de movilidad.
- El Equipo Decanal nombrará un coordinador de movilidad, que será el responsable de los programas de movilidad de cada Centro y de promover actividades para fomentar la participación de los estudiantes en este tipo de programas. De la planificación, desarrollo y resultados mantendrá informada a la CGC. Asimismo, será el encargado de nombrar los tutores a los alumnos participantes en los diferentes programas de movilidad y, en su caso, la remoción de los tutores asignados de manera motivada.



- El ARI informa a los estudiantes sobre la existencia de los diferentes programas de movilidad, la universidad y titulación de acogida, el número de plazas ofertadas, los requisitos para poder optar a alguna de las plazas de movilidad ofertadas, los tutores correspondientes, las ayudas económicas, etc.
- Una vez que el alumno ha sido seleccionado y acepta la beca de movilidad, el SRI gestiona la documentación para presentarla en la Universidad de destino y, junto al tutor, resuelve cualquier incidencia que pudiera presentarse.
- Finalizada la estancia, los alumnos participantes serán reconocidos, según la tabla de equivalencias de la Universidad de Murcia, derivada de la resolución de 16 de julio de 2008 de la Dirección General de Universidades por la que se establece el criterio a aplicar para el cálculo de la nota media de los expedientes académicos de los estudiantes con título extranjero homologado, las asignaturas cursadas según la valoración asignada por la Universidad receptora.
- Los convenios de movilidad para estudiantes procedentes de otras universidades, los establece el ARI quien, a través de su Unidad de Información, se encarga de la acogida de estudiantes.
- La matriculación, orientación e información de estos alumnos se hace de manera conjunta entre el ARI, el Coordinador de Movilidad y la Secretaría del centro, que también serán los encargados de solucionar cualquier incidencia que surja durante la estancia del alumno en la Universidad de Murcia. Estas incidencias, caso de producirse, serán tenidas en cuenta para la mejora de los programas de movilidad.

En el caso de la **Universidad Politécnica de Cartagena** existe una comisión con un profesor de cada Departamento y dirigida por el Coordinador Internacional del centro que supervisa y dirige todo el proceso desde el inicio de la convocatoria de plazas, en función de los acuerdos Sócrates/Erasmus, hasta el último paso de reconocimiento de los estudios cursados en el extranjero, siempre dentro del esquema general normativo establecido en la Universidad Politécnica de Cartagena.

Una vez resuelta la convocatoria de plazas en función de las solicitudes de los estudiantes y de las plazas disponibles, los alumnos seleccionados deben empezar a preparar dos documentos:

- El "Compromiso de estudios" que define los estudios que el alumno va a efectuar en la universidad de destino. Este documento tiene el formato establecido por los acuerdos internacionales y deberá ser firmado por su coordinador académico (uno de los profesores de la Comisión de Relaciones Internacionales) e institucional de ambas universidades (origen y destino).
- La "Propuesta de reconocimiento académico" es el modelo o formato propio de la FCE que recoge, además de lo que el alumno va a cursar en la universidad de destino, la propuesta de su coordinador para que le sean reconocidos en los estudios del Máster, lo que va a cursar durante su estancia.

Se detallan a continuación de modo secuencial las distintas etapas o fases que se presentan en el proceso y las normas básicas y modelos de impresos que se deben seguir.

#### Fase 1: Preparación de la "Propuesta de reconocimiento académico" y formas de reconocimiento de calificaciones

- La información sobre los estudios en la Universidad de destino se puede obtener de alguna de estas fuentes:

1. Servicio de Relaciones Internacionales de la UPCT.
2. Coordinador del acuerdo bilateral con la Universidad de destino.
3. Web de la Universidad de destino.

- El reconocimiento académico de los estudios durante una estancia Erasmus en otra universidad puede hacerse de varios modos, lo que establece distintos casos que se enuncian a continuación:

1. Reconocimiento de las asignaturas cursadas como equivalentes a asignaturas concretas del plan de estudios del Máster que cursa el alumno.
2. Realización en la Universidad de destino del Trabajo Fin de Máster (TFM) y presentación del mismo a la vuelta para su calificación por el procedimiento ordinario.
3. Reconocimiento del TFM realizado, presentado y calificado en el extranjero.

Con la información disponible el alumno y el coordinador del acuerdo bilateral deben preparar una "Propuesta de reconocimiento académico".

#### Fase 2: Preparación del "Compromiso de Estudios" (*Learning Agreement*)

- Una vez elegidos los estudios que se van a realizar en el extranjero y, si es posible, aprobado por el centro la "Propuesta de Reconocimiento Académico", procede rellenar y tramitar el documento oficial que se intercambian las universidades, es decir, el "Compromiso de Estudios" o Learning Agreement.
- El "Compromiso de estudios" no incluye el modo concreto de cómo se van a reconocer en el expediente académico los estudios en el extranjero, pero para su preparación debe tenerse en cuenta lo incluido en la "Propuesta de Reconocimiento Académico" antes mencionada. Si ésta no se hubiera aprobado por cualquier causa y se deja para después de la estancia la concreción del reconocimiento académico, es necesario redactar de todos modos el "Compromiso de estudios" pues es un requisito del acuerdo internacional suscrito por la Universidad Politécnica de Cartagena.
- El "Compromiso de estudios" preparado debe presentarse con la firma del coordinador académico Erasmus en el Servicio de Relaciones Internacionales antes de comenzar la estancia, o a lo sumo en los primeros quince días. El Servicio lo tramitará a la Universidad de destino y enviará copia una vez cumplidos todos los trámites internacionales al coordinador y a la dirección del centro de la Universidad Politécnica de Cartagena que corresponda al alumno.

#### Fase 3: Matriculación

Antes de partir a la universidad de destino, y una vez aprobado la "Propuesta de reconocimiento académico" el alumno deberá matricularse en su centro al menos de las asignaturas del Máster en Administración y Dirección de Entidades de Economía Social que desee sean reconocidas académicamente a su vuelta.

Si lo que va a realizar en la Universidad de destino es el TFM el alumno deberá matricularse del mismo.

#### Fase 4: Estancia

- Si durante la estancia se produjera cualquier cambio, el alumno deberá comunicárselo al coordinador y cumplimentar debidamente el espacio reservado para modificaciones en el propio documento "Compromiso de Estudios", procediendo a tramitarlo mediante las firmas de los coordinadores académicos e institucionales de las dos universidades.
- Si por la naturaleza de los cambios generados durante la estancia fuera necesario, el coordinador tramitará las modificaciones en la "Propuesta de reconocimiento académico" ante la dirección del centro, o la comisión o persona que ésta establezca como competente en el tema, y que aceptará o rechazará las modificaciones propuestas.
- El alumno mantendrá informado al coordinador, al Área de Relaciones Internacionales y en su caso al codirector o tutor del TFM, de la marcha de los estudios y de cualquier incidencia importante que pueda afectar al reconocimiento de estudios.

#### 3.3.4 Procedimiento de Acogida.



Los centros universitarios y las Universidades de Murcia y Politécnica de Cartagena realizan cada año actividades orientadas a la acogida de los estudiantes internacionales, en paralelo a las actividades de acogida de los nuevos estudiantes españoles. Como se ha comentado anteriormente, a principio de cada curso se realiza una charla que sirve para dar a conocer a los estudiantes los servicios ofrecidos por la Universidad y los propios de cada centro.

Durante el mes de octubre la Universidad de Murcia celebra las actividades de Bienvenida Universitaria, que incluyen películas, actividades deportivas, conciertos de música, conferencias, mesas redondas, etc.

Simultáneamente se celebra la Bienvenida Internacional, que incluye recepciones institucionales, visitas turísticas por la ciudad y la región. El Coordinador Internacional convoca durante el mes de octubre a los alumnos que llegan de intercambio y les explica el funcionamiento del centro, los servicios que ofrecemos y la información académica y administrativa que les puede ser de utilidad para su estancia entre nosotros.

Cada alumno que recibimos tiene asignado un tutor académico, con el que mantienen al menos 3 reuniones presenciales por cuatrimestre (al inicio, a mitad, y al finalizar), aparte de los contactos vía correo electrónico o teléfono según sea pertinente. Los tutores son los encargados del seguimiento de los alumnos y corresponden el primer punto de apoyo de los mismos para resolver los problemas que puedan surgir al alumno durante su estancia. Al final de su estancia vuelven a reunirse con el Coordinador Internacional para hacer balance de la misma.

El ARI de la Universidad de Murcia también colabora en la acogida de los alumnos, puesto que los alumnos que recibimos deben visitar este Servicio para obtener información general de la universidad y la ciudad, quedar registrados como alumnos internacionales para poder beneficiarse de los servicios que ofrecen y las actividades que organizan. Este Servicio gestiona el programa "Vivir en Murcia", que ayuda a los estudiantes internacionales a encontrar alojamiento en Murcia antes de su llegada.

#### 4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

4.1 ESTRUCTURA BÁSICA DE LAS ENSEÑANZAS		
<b>DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>		
Ver Apartado 4: Anexo 1.		
<b>4.1 SIN NIVEL 1</b>		
<b>NIVEL 2: SISTEMAS BIOINFORMÁTICOS</b>		
<b>4.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
12		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>NIVEL 3: Sistemas bioinformáticos</b>		
<b>4.1.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	12	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
12		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>4.1.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
RA21 - Configurar los sistemas bioinformáticos y los servidores de aplicaciones para optimizar el rendimiento de las aplicaciones, incluyendo cómo gestionar distintos tipos de recursos disponibles. TIPO: Competencias		
RA39 - Usar los entornos bioinformáticos que se utilizan en centros de investigación. TIPO: Competencias		
RA66 - Usar los lenguajes y librerías de programación utilizados en investigación bioinformática que nos permiten acelerar el desarrollo de sistemas mediante la reutilización de módulos y componentes. TIPO: Competencias		



RA67 - Diseñar algoritmos óptimos teniendo en cuenta las características específicas de los problemas biológicos, los volúmenes masivos de datos a emplear y requerimientos de rendimiento. TIPO: Competencias		
RA68 - Aplicar las técnicas específicas de diseño y desarrollo de herramientas bioinformáticas. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA69 - Aplicar 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. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA70 - Explicar las ventajas e inconvenientes de las arquitecturas actuales de computadores en relación con los tipos de operaciones que se realizan en los sistemas bioinformáticos. TIPO: Conocimientos o contenidos		
<b>NIVEL 2: TENDENCIAS ACTUALES EN INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA</b>		
<b>4.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
12		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>NIVEL 3: Tendencias Actuales en Investigación Biológica</b>		
<b>4.1.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	12	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
12		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>4.1.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
RA38 - Explicar las particularidades de las técnicas de secuenciación y estructuras genómicas y la resolución de problemas desde la bioinformática. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA43 - 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. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA71 - Explicar las principales características moleculares del envejecimiento y el cáncer. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA72 - Identificar las razones de uso de un determinado organismo modelo y/o aproximación experimental a un problema biológico y bioinformático. TIPO: Competencias		
RA73 - Contextualizar biológicamente situaciones-problema de investigación a resolver con la ayuda de la Bioinformática. TIPO: Competencias		
RA74 - 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. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA75 - Explicar las técnicas y tecnologías actuales y emergentes en Biología Molecular, Genética Molecular y Genómica relacionadas con análisis bioinformático. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA76 - Describir los resultados de análisis bioinformáticos utilizando una terminología biológica, genética, genómica y clínica adecuadas. TIPO: Competencias		
RA77 - Identificar los procedimientos habituales de gestión de conocimiento biológico en entornos de investigación básica y traslacional. TIPO: Conocimientos o contenidos		



RA78 - Identificar las particularidades del enfermo y el enfermar desde una perspectiva traslacional. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA79 - Explicar los procesos del diagnóstico, pronóstico y tratamiento desde una perspectiva traslacional. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA80 - Diferenciar estudios básicos y clínicos en biomedicina. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA81 - Conferir utilidad clínica de información procedente de investigación básica. TIPO: Competencias		
RA82 - Diseñar estudios clínicos de calidad. TIPO: Competencias		
RA83 - Explicar la importancia de proteger los resultados de investigación biomédica básica y clínica y los procedimientos para hacerlo. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA84 - Explicar los principales problemas éticos y legales relacionados con la investigación biomédica. TIPO: Conocimientos o contenidos		
<b>NIVEL 2: BIOESTADÍSTICA</b>		
<b>4.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>NIVEL 3: Bioestadística</b>		
<b>4.1.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>4.1.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
RA1 - Identificar y valorar el análisis estadístico de datos como parte fundamental del estudio en el ámbito de la Bioinformática. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA2 - Explicar, aplicar e interpretar las técnicas básicas del análisis estadístico de datos y diseños de experimentos más adecuados para cada estudio. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA3 - 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. TIPO: Competencias		
<b>NIVEL 2: ANÁLISIS DE BIOIMÁGENES</b>		
<b>4.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3		



ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>NIVEL 3: Análisis de Bioimágenes</b>		
<b>4.1.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
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
<b>4.1.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
RA10 - Implementar procedimientos básicos de análisis de imágenes usando lenguajes de programación de alto nivel. TIPO: Competencias		
RA11 - Manejar y configurar software avanzado empleado en microscopía electrónica para biología molecular y celular. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA4 - Identificar los componentes hardware básicos de un sistema de adquisición imágenes. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA5 - Explicar cómo los componentes de un sistema de adquisición de imágenes digitales pueden ser empleados en biología molecular y celular. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA6 - Aplicar la teoría básica de procesamiento y análisis de imágenes digitales. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA7 - Identificar los algoritmos empleados en las diferentes técnicas de bio-imagen. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA8 - Aplicar las tecnologías basadas en análisis de imagen más utilizadas en biología y biomedicina. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA9 - Aplicar métodos de análisis estadístico sobre imágenes para su uso en biología cuantitativa. TIPO: Competencias		
<b>NIVEL 2: COMPUTACIÓN EN LA NUBE E INFRAESTRUCTURAS DE ALTO RENDIMIENTO</b>		
<b>4.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>NIVEL 3: Computación en la Nube e Infraestructuras de Alto Rendimiento</b>		
<b>4.1.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		



ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>4.1.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
RA12 - Identificar las infraestructuras de computación de alto rendimiento y computación en la nube para la aceleración de aplicaciones bioinformáticas. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA13 - Manejar el sistema de colas de procesos en un clúster científico HPC (High Performance Computing - Computación de altas prestaciones), aprendiendo el uso de las arquitecturas multinúcleo de propósito general y específico. TIPO: Competencias		
RA14 - Usar Python avanzado para problemas bioinformáticos de HPC: explotar los paquetes optimizados y buscar el rendimiento de los programas escritos en Python. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA15 - Usar la herramienta make para automatización de tareas y descripción de los flujos de trabajo bioinformáticos. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA16 - Usar las herramientas de control de versiones (Git) y su respaldo en la nube (Github). TIPO: Habilidades o destrezas		
RA17 - Usar contenedores en Bioinformática, tanto a nivel local (por medio de Docker) como en sistemas HPC (Singularity). TIPO: Competencias		
RA18 - Manejar los servicios de computación en la nube para problemas en Bioinformática, tanto IaaS como sobre todo PaaS. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA19 - Aplicar las infraestructuras de computación de alto rendimiento y computación en la nube a diversos problemas de Biología de Sistemas. TIPO: Competencias		
RA20 - Estudiar las propiedades de redes metabólicas GSMN usando técnicas HPC y ver sus aplicaciones en diversas ramas bioinformáticas. TIPO: Competencias		
RA21 - Configurar los sistemas bioinformáticos y los servidores de aplicaciones para optimizar el rendimiento de las aplicaciones, incluyendo cómo gestionar distintos tipos de recursos disponibles. TIPO: Competencias		
<b>NIVEL 2: EXPLOTACIÓN SEMÁNTICA DE DATOS</b>		
<b>4.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
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
<b>NIVEL 3: Explotación semántica de datos</b>		
<b>4.1.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
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
<b>4.1.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		



RA22 - Justificar las necesidades semánticas en bioinformática y los beneficios que proporciona la semántica en la solución de problemas bioinformáticos. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA23 - Comparar los tipos de grafos de conocimiento más usados en bioinformática. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA24 - Aplicar las buenas prácticas en creación y explotación de grafos de conocimiento y bio-ontologías. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA25 - Identificar las bio-ontologías de interés para dar soporte a nuestros grafos de conocimiento. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA26 - Usar las tecnologías y lenguajes que existen para la representación de bio-ontologías, así como sus posibilidades de inferencia. TIPO: Competencias		
RA27 - Aplicar el proceso y buenas prácticas FAIR de publicación y compartición de datos. TIPO: Competencias		
RA28 - Usar las técnicas más usadas en la explotación de datos biológicos basadas en semántica. TIPO: Competencias		
<b>NIVEL 2: ANÁLISIS DE DATOS ÓMICOS</b>		
<b>4.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	6	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>NIVEL 3: Análisis de datos Ómicos</b>		
<b>4.1.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	6	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>4.1.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
RA29 - Explicar la problemática del estudio de similitud biológica de moléculas y de sus variaciones. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA30 - Aplicar las técnicas bioinformáticas aplicadas al estudio de similitud biológica de moléculas y de sus variaciones. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA31 - Justificar la necesidad de integración de información masiva en un sistema biológico complejo. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA32 - Explicar las posibilidades y limitaciones de las metodologías y herramientas relacionadas con secuenciación de nueva generación y/o OMICs. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA33 - Aplicar las técnicas y herramientas bioinformáticas para el análisis de expresión génica. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA34 - Aplicar las herramientas y técnicas para el análisis y anotación de genomas o exomas. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA35 - Seleccionar las técnicas y herramientas para el análisis y anotación de genomas o exomas más adecuadas para un problema dado. TIPO: Competencias		
RA36 - Aplicar las técnicas y herramientas más empleadas en metagenómica. TIPO: Habilidades o destrezas		



RA37 - Interpretar los resultados de las herramientas de ayuda para la secuenciación, el análisis de genomas y metagenómica. TIPO: Competencias		
RA38 - Explicar las particularidades de las técnicas de secuenciación y estructuras genómicas y la resolución de problemas desde la bioinformática. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA39 - Usar los entornos bioinformáticos que se utilizan en centros de investigación. TIPO: Competencias		
<b>NIVEL 2: BIOLOGÍA DE SISTEMAS: ANÁLISIS DE REDES BIOMOLECULARES</b>		
<b>4.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>NIVEL 3: Biología de Sistemas: Análisis de Redes Biomoleculares</b>		
<b>4.1.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>4.1.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
RA40 - Explicar los conceptos básicos que describen la Biología de Sistemas e iniciarse en la descripción de los organismos biológicos mediante redes globales. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA41 - Explicar los tipos principales de redes biomoleculares: metabólicas, reguladoras y de señal, y mostrar cómo se componen de las reacciones bioquímicas que definen a un sistema biológico completo. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA42 - Usar los diferentes sistemas de representación de las redes biológicas a nivel molecular. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA43 - 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. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA44 - Elegir los modelos concretos para describir y simular los diferentes sistemas bioquímicos, especialmente aquellos involucrados en procesos regulatorios, como las redes de regulación génica y las rutas metabólicas. TIPO: Competencias		
RA45 - Buscar, obtener e interpretar los resultados de una interpelación básica a las bases de datos más usuales de transcriptoma, proteoma, metaboloma e interactoma para su aplicación en biología de sistemas. TIPO: Competencias		
RA46 - Justificar la necesidad de integración de la información masiva en un sistema biológico complejo. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA47 - Aplicar 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. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA48 - Aplicar la teoría de redes complejas a la simulación de diferentes tipos de sistemas bioquímicos, relacionando la estructura de un sistema biológico con su función y valorando su importancia desde un punto de vista evolutivo. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA49 - Realizar un modelo in silico de las rutas metabólicas asociadas a células procariontas y eucariotas, de las redes de regulación de la transcripción y de otras redes bioquímicas mediante modelos estáticos o dinámicos. TIPO: Competencias		



RA50 - Explicar las dinámicas de los componentes de un sistema, ser capaces de realizar predicciones y evoluciones temporales de las moléculas que forman las redes de regulación metabólica, regulación génica y de señalización molecular. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA51 - Diseñar estrategias para construir y modificar sistemas con propiedades requeridas. TIPO: Competencias		
RA52 - Aplicar las técnicas ómicas experimentales y las simulaciones in silico a la resolución de problemas de interés biotecnológico y biomédico actuales. TIPO: Habilidades o destrezas		
<b>NIVEL 2: MODELADO MOLECULAR</b>		
<b>4.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>NIVEL 3: Modelado Molecular</b>		
<b>4.1.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>4.1.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
RA53 - Simular el movimiento de biomoléculas en disolución. TIPO: Competencias		
RA54 - Aplicar los algoritmos utilizados por los programas de simulación de la dinámica de biomoléculas en disolución. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA55 - Evaluar magnitudes macroscópicas a partir de simulaciones a escala atómica. TIPO: Competencias		
RA56 - Explicar la diversidad estructural y funcional en biomoléculas. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA57 - Identificar las propiedades utilizadas para la determinación estructural de biomoléculas en disolución. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA58 - Aplicar métodos para la visualización de estructuras. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA59 - Aplicar métodos para la predicción de la estructura de biomoléculas. TIPO: Habilidades o destrezas		
RA60 - Buscar la información necesaria para un problema concreto de modelado molecular y cómo procesarla de manera adecuada. TIPO: Habilidades o destrezas		
<b>NIVEL 2: TRABAJO FIN DE MÁSTER</b>		
<b>4.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Trabajo Fin de Grado / Máster	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>



	12	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>NIVEL 3: Trabajo Fin de Máster</b>		
<b>4.1.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Trabajo Fin de Grado / Máster	12	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
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
<b>4.1.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
RA65 - Desarrollar un trabajo que suponga realizar un proyecto relacionado con algún campo de la disciplina, y en el que demuestren que saben integrar los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de su formación de máster. TIPO: Competencias		
<b>NIVEL 2: MACHINE LEARNING</b>		
<b>4.1.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>NIVEL 3: Machine Learning</b>		
<b>4.1.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>4.1.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
RA61 - Enumerar y describir los beneficios que aporta el machine learning, así como los elementos que intervienen en el proceso. TIPO: Conocimientos o contenidos		
RA62 - Aplicar las principales técnicas de clasificación, regresión, agrupamiento y asociación. TIPO: Habilidades o destrezas		



RA63 - Construir y evaluar modelos precisos, interpretables, eficientes y con capacidad de generalización. TIPO: Competencias

RA64 - Aplicar de forma completa un proceso de machine learning y de elegir las técnicas más adecuadas para cada situación. TIPO: Habilidades o destrezas

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 2

#### 4.2 ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES

##### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Id	Denominación
AF1	Clases teóricas en un aula con el objetivo de desarrollar conceptos propios de la materia.
AF2	Clases prácticas en un aula (pizarra) o en un laboratorio (ordenador) con el fin de desarrollar destrezas prácticas propias de la materia.
AF3	Seminarios
AF4	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.
AF5	Trabajo autónomo del estudiante

##### METODOLOGÍAS DOCENTES

Id	Denominación
MD1	Lección magistral participativa, que permitirá la introducción de conceptos fundamentales tanto teóricos como prácticos.
MD2	Estudio de casos, que permitirá a los alumnos formarse en la generación de soluciones mediante el estudio y análisis de situaciones reales.
MD3	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.
MD4	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.
MD5	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.

##### 4.3 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Id	Denominación
SE1	Observación del trabajo del estudiante: evaluación de la actividad realizada en las horas de clase por el estudiante, así como en las tutorías.
SE2	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.
SE3	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.
SE4	Pruebas escritas o en ordenador: examen escrito o en ordenador para medir las competencias adquiridas por el estudiante.
SE5	Exposición oral pública. Se realizará para la evaluación del Trabajo Fin de Máster.

##### 4.4 ESTRUCTURAS CURRICULARES ESPECÍFICAS

Ver Apartado 4: Anexo 2.



## 5. PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA

<b>PERSONAL ACADÉMICO</b>
Ver Apartado 5: Anexo 1.
<b>OTROS RECURSOS HUMANOS</b>
Ver Apartado 5: Anexo 2.

## 6. RECURSOS MATERIALES E INFRAESTRUCTURALES, PRÁCTICAS Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 6: Anexo 1.

## 7. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

<b>7.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN</b>	
<b>CURSO DE INICIO</b>	2014
Ver Apartado 7: Anexo 1.	
<b>7.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN</b>	
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 3.2.	
<b>7.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN</b>	
<b>CÓDIGO</b>	ESTUDIO - CENTRO

## 8. SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD Y ANEXOS

<b>8.1 SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD</b>	
<b>ENLACE</b>	<a href="https://www.um.es/web/biologia/calidad">https://www.um.es/web/biologia/calidad</a>
<b>8.2 INFORMACIÓN PÚBLICA</b>	
<p>Con carácter previo conviene señalar que la Universidad de Murcia gestiona y suministra la información a través de la página web siguiendo criterios de "política de accesibilidad", de forma que no se excluya a aquellos usuarios con cualquier tipo de discapacidad o limitaciones de tipo tecnológico. Así, se realiza la adaptación de todo el contenido a las <a href="#">directrices de accesibilidad WAI 1.0</a> en su nivel AA y se utilizan formatos estándar establecidos por el W3C. Una parte importante de los sitios institucionales de la Web de la Universidad de Murcia gestionados por el SIU cumplen un alto grado de accesibilidad, habiendo sido validados por el <a href="#">Test de Accesibilidad Web (TAW)</a> y por el <a href="#">test de validación XHTML del W3C</a>. Más información al respecto <a href="#">aquí</a>.</p> <p>La Universidad de Murcia publica la <a href="#">oferta de enseñanza universitaria de posgrado</a>, donde se puede acceder a la página web de cada titulación, y se informa oportunamente de los perfiles de ingreso, las cuestiones administrativas relacionadas con la matrícula, los objetivos y competencias vinculadas a cada Título, así como sobre las becas y ayudas a las que pueden acceder los estudiantes de cara a la realización de sus estudios de Posgrado.</p> <p>Con respecto a los canales de difusión orientados a los potenciales estudiantes, aparte de los ya citados y en relación con la matrícula, la Universidad de Murcia publicita en su Web, así como en la prensa (radio, televisión, periódicos), la apertura de la matrícula en sus estudios, existiendo todo tipo de información en la Web, en un cuaderno informativo elaborado a tal efecto y en un CD que se le entrega a cada persona que adquiere el sobre de matrícula. Además, la Universidad de Murcia ofrece la posibilidad de efectuar fraccionados los pagos de la matrícula.</p> <p>Tras concluir el periodo de matrícula, la titulación organizará unas charlas informativas para el alumnado de nuevo ingreso, en las que se les explicará los rasgos generales del Máster, objetivos y competencias, perfiles, planificación de enseñanzas, metodologías de enseñanza, sistema de evaluación de competencias, calendarios académicos, profesorado, infraestructuras, sistema de garantía de calidad, además del funcionamiento básico de la Universidad y vida universitaria. Se explicará cómo y donde obtener las guías docentes, localizar al profesorado, cuestiones relacionadas con las actividades extracurriculares que se organizan, la convocatoria de alumnado interno, programas de movilidad y perfeccionamiento idiomático, etc.</p> <p>También como oferta general de la Universidad de Murcia, la comunidad universitaria cuenta con un entorno de <a href="#">Aula Virtual</a>, 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, realizar tutorías, consultar las calificaciones, entregar los trabajos, etc.</p> <p>Se hará mención especial de los mecanismos de apoyo con que cuenta la Universidad de Murcia, especialmente del <a href="#">Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV)</a>, así como de los órganos de representación y toma de decisiones, con atención explícita a las estructuras de representación estudiantil y la figura del <a href="#">Defensor del Universitario</a>, y el <a href="#">Centro de Orientación e Información de Empleo (COIE)</a> que también se encarga de los convenios de prácticas extracurriculares.</p>	
<b>8.3 ANEXOS</b>	
Ver Apartado 8: Anexo 1.	

## PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

<b>RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>			
<b>NIF</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PRIMER APELLIDO</b>	<b>SEGUNDO APELLIDO</b>
74176863T	EULALIA	CLEMENTE	ESPINOSA
<b>DOMICILIO</b>	<b>CÓDIGO POSTAL</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>MUNICIPIO</b>



FACULTAD DE BIOLOGIA (CAMPUS UNIVERSITARIO DE ESPINARDO)	30100	Murcia	Murcia
<b>EMAIL</b>	<b>MÓVIL</b>	<b>FAX</b>	<b>CARGO</b>
decano.biologia@um.es	678627346	868883963	DECANA DE LA FACULTAD DE BIOLOGIA
<b>REPRESENTANTE LEGAL</b>			
<b>NIF</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PRIMER APELLIDO</b>	<b>SEGUNDO APELLIDO</b>
48392224V	SONIA	MADRID	CANOVAS
<b>DOMICILIO</b>	<b>CÓDIGO POSTAL</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>MUNICIPIO</b>
AVDA. TENIENTE FLOMESTA Nº 5	30003	Murcia	Murcia
<b>EMAIL</b>	<b>MÓVIL</b>	<b>FAX</b>	<b>CARGO</b>
vicestudios@um.es	600595628	868883506	VICERRECTORA DE ESTUDIOS
El Rector de la Universidad no es el Representante Legal			
Ver Personas asociadas a la solicitud: Anexo 1.			
<b>SOLICITANTE</b>			
El responsable del título es también el solicitante			
<b>NIF</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PRIMER APELLIDO</b>	<b>SEGUNDO APELLIDO</b>
74176863T	EULALIA	CLEMENTE	ESPINOSA
<b>DOMICILIO</b>	<b>CÓDIGO POSTAL</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>MUNICIPIO</b>
FACULTAD DE BIOLOGIA (CAMPUS UNIVERSITARIO DE ESPINARDO)	30100	Murcia	Murcia
<b>EMAIL</b>	<b>MÓVIL</b>	<b>FAX</b>	<b>CARGO</b>
decano.biologia@um.es	678627346	868883963	DECANA DE LA FACULTAD DE BIOLOGIA

**INFORME DEL SIGC**

Informe del SIGC: Ver Apartado del SIGC: Anexo 1.



## Apartado 1: Anexo 1

Nombre :Convenio.pdf

HASH SHA1 :974D7CEC56D29497FC1F64C1A01F9D6AA830CB29

Código CSV :135155604544044967595697

Ver Fichero: Convenio.pdf



## Apartado 1: Anexo 6

Nombre :Anexo 1.10 Justificacion.pdf

HASH SHA1 :1D60A48F01C060FA79C562593EFBCD48BB22C36B

Código CSV :628003832217488000135797

Ver Fichero: Anexo 1.10 Justificacion.pdf



### **Apartado 3: Anexo 2**

Nombre :TITULO PROPIO.pdf

HASH SHA1 :1FC6E928B5BF9D8D322B38BAEE2608B8EF07D171

Código CSV :135155588021944334596988

Ver Fichero: TITULO PROPIO.pdf



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

**Nombre :**Anexo 4.1 Estructura Basica de las Enseñanzas.pdf

**HASH SHA1 :**1EBB9970123FDB22920742CB7BCA13A1B31361C7

**Código CSV :**628679847034767966617492

**Ver Fichero:** Anexo 4.1 Estructura Basica de las Enseñanzas.pdf



## Apartado 5: Anexo 1

Nombre :Anexo 5.1 Personal Académico.pdf

HASH SHA1 :8F8298BA8B203942F0FCD47723EA521DA114CF06

Código CSV :621571456292365449393398

Ver Fichero: Anexo 5.1 Personal Académico.pdf



## Apartado 5: 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 6: Anexo 1

Nombre :Bloque 7.1 Justificacion de los medios materiales disponibles.pdf

HASH SHA1 :820C18C6DC0F1ADF73FB8E74643915AC2F32EA74

Código CSV :117840509172117072264207

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



## Apartado 7: Anexo 1

Nombre :Anexo 7.1 Cronograma de Implantacion.pdf

HASH SHA1 :00E6D8E30C08AF57830E5618DD874993B471C777

Código CSV :628825115599980093885539

Ver Fichero: Anexo 7.1 Cronograma de Implantacion.pdf



## **Apartado Personas asociadas a la solicitud: Anexo 1**

Nombre :DelegacionFirma2018.pdf

HASH SHA1 :FD11ED29A177F946D09D0E78A61C2B3326D63392

Código CSV :331958798446521678787109

Ver Fichero: DelegacionFirma2018.pdf



## Apartado Informe del SIGC: Anexo 1

Nombre :Informe\_SAIC\_Modificaciones sustanciales\_bioinformatica.pdf

HASH SHA1 :0E189E1DBFC5FC0EA4764F602A6387063FB51FA8

Código CSV :623514443422765582840465

Ver Fichero: Informe\_SAIC\_Modificaciones sustanciales\_bioinformatica.pdf



