

## IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

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

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

UNIVERSIDAD SOLICITANTE		CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad de Huelva		Facultad de Ciencias Experimentales	21004522
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Simulación Molecular	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Simulación Molecular por la Universidad de Huelva y la Universidad Internacional de Andalucía			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ciencias		Nacional	
CONVENIO			
Convenio de Cooperación Académica entre la Universidad Internacional de Andalucía y la Universidad de Huelva para impartir el Máster Interuniversitario en Simulación Molecular.			
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES		CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad Internacional de Andalucía		Oficina de Estudios de Posgrado	41015548
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Felipe Jiménez Blas		Director del Máster	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		29481367J	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
José Sánchez Maldonado		Rector	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		74792642T	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Encarnación Mellado Durán		Vicerrectora de Formación Reglada y Títulos Propios	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		52272132D	
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
Monasterio Santa María de las Cuevas, C/ Américo Vespucio nº 2		41092	Sevilla
E-MAIL		PROVINCIA	FAX
rector@unia.es		Sevilla	954462288

### 3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

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

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

	En: Sevilla, AM 6 de octubre de 2017
	Firma: Representante legal de la Universidad

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Simulación Molecular por la Universidad de Huelva y la Universidad Internacional de Andalucía	Nacional		Ver Apartado 1: Anexo 1.
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>				
No existen datos				
<b>RAMA</b>		<b>ISCED 1</b>	<b>ISCED 2</b>	
Ciencias		Ciencias Físicas, químicas, geológicas	Ciencias Físicas, químicas, geológicas	
<b>NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA</b>				
<b>AGENCIA EVALUADORA</b>				
Agencia Andaluza del Conocimiento				
<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>				
Universidad de Huelva				
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES</b>				
<b>CÓDIGO</b>		<b>UNIVERSIDAD</b>		
049		Universidad de Huelva		
063		Universidad Internacional de Andalucía		
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS</b>				
<b>CÓDIGO</b>		<b>UNIVERSIDAD</b>		
No existen datos				
<b>LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES</b>				
No existen datos				

### 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
0	40	20
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
ESPECIALIDAD		CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos		

### 1.3. Universidad Internacional de Andalucía

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

<b>LISTADO DE CENTROS</b>	
CÓDIGO	CENTRO
41015548	Oficina de Estudios de Posgrado

#### 1.3.2. Oficina de Estudios de Posgrado

##### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

<b>TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO</b>		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
No	No	Sí
<b>PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS</b>		

PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN		SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
20		20	
<b>TIEMPO COMPLETO</b>			
		ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
<b>PRIMER AÑO</b>	60.0	60.0	60.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	0.0	60.0	60.0
<b>TIEMPO PARCIAL</b>			
		ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
<b>PRIMER AÑO</b>	20.0	45.0	45.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	0.0	45.0	45.0
<b>NORMAS DE PERMANENCIA</b>			
<a href="http://www.uhu.es/mastersoficiales/normativa/normativa-propia-de-la-universidad-de-huelva">http://www.uhu.es/mastersoficiales/normativa/normativa-propia-de-la-universidad-de-huelva</a>			
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>			
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	No	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS		
No	No		

### 1.3. Universidad de Huelva

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

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
21004522	Facultad de Ciencias Experimentales

#### 1.3.2. Facultad de Ciencias Experimentales

##### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	A DISTANCIA
No	No	Sí
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN		SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN
10		10
<b>TIEMPO COMPLETO</b>		
		ECTS MATRÍCULA MÍNIMA
		ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
<b>PRIMER AÑO</b>	60.0	60.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	0.0	60.0
<b>TIEMPO PARCIAL</b>		
		ECTS MATRÍCULA MÍNIMA
		ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
<b>PRIMER AÑO</b>	20.0	45.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	0.0	45.0
<b>NORMAS DE PERMANENCIA</b>		
<a href="http://www.uhu.es/mastersoficiales/normativa/normativa-propia-de-la-universidad-de-huelva">http://www.uhu.es/mastersoficiales/normativa/normativa-propia-de-la-universidad-de-huelva</a>		
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		

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

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

Ver Apartado 2: Anexo 1.

### 3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
<b>GENERALES</b>
CG1 - Comprender, analizar, evaluar y seleccionar teorías científicas adecuadas y metodologías precisas para formular juicios a partir de los datos disponibles, bien sean experimentales y/o teóricos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular.
CG2 - Demostrar dominio en la utilización de bibliografía científica y bases de datos, así como en el análisis de documentos científico-técnicos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular
CG3 - Comprender y ser capaz de elaborar informes, presentaciones y/o publicaciones científicas en el ámbito de la Simulación Molecular.
CG4 - Comprender y ser capaz de concebir y planificar un proceso de investigación en el ámbito de la Simulación Molecular.
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
CT2 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación.
CT3 - Gestionar la información y el conocimiento.
CT4 - Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
CT5 - Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional.
CT6 - Sensibilización en temas medioambientales.
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CE1 - Ser capaz de trabajar en los entornos informáticos que se emplean en el contexto de la simulación molecular
CE2 - Ser capaz de desarrollar scripts para realizar tareas complejas que involucren diferentes programas y comandos del sistema operativo
CE3 - Ser capaz de crear estructuras algorítmicas básicas, en forma modular, en el contexto de lenguajes de programación de alto nivel
CE4 - Ser capaz de desarrollar programas en lenguajes de programación de alto nivel en el contexto de la simulación molecular
CE5 - Comprender los fundamentos matemáticos de los métodos de modelado más habituales y su implementación numérica computacional
CE6 - Comprender las leyes macroscópicas físicas y químicas de sistemas en condiciones de equilibrio: propiedades termodinámicas y equilibrio de fases de sustancias puras y mezclas
CE7 - Comprender los principios fundamentales de la Mecánica Estadística de equilibrio y no equilibrio, incluyendo propiedades termodinámicas, estructurales y dinámicas
CE8 - Comprender las técnicas básicas de Monte Carlo y Dinámica Molecular basadas en potenciales de interacción molecular y ser capaz de desarrollar subrutinas y programas en el contexto de la simulación molecular
CE9 - Comprender las técnicas avanzadas de Monte Carlo y Dinámica Molecular y ser capaz de crear programas que permitan determinar el comportamiento de sistemas complejos en el contexto de la simulación molecular

CE10 - Dado un material, fenómeno físico o químico o sistema complejo cuyo comportamiento se quiera simular, ser capaz de analizar, valorar y decidir cuáles son las técnicas de simulación más adecuadas para predecir sus propiedades macroscópicas

CE11 - Saber escribir, sintetizar, presentar los resultados científicos en papel, transparencias, posters, así como en trabajos fin de máster, tanto escrito como en presentaciones

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

### 4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

#### 4.2.- REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

En este apartado se debe hacer referencia al ACUERDO de 8 de abril de 2010, de la Dirección General de Universidades, Comisión del Distrito Único Universitario de Andalucía, por el que se establece el procedimiento para el ingreso en los segundos enseñanzas universitarias reguladas con anterioridad al Real Decreto 56/2005, de estudios oficiales de Posgrado, y al Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

#### Requisitos generales de acceso

Los requisitos generales de acceso a los másteres oficiales son los que se establecen en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, según los cuales quienes deseen ser admitidos, deberán encontrarse en alguna de las siguientes situaciones:

1. Estar en posesión de un título de Grado, o de Arquitecto, Ingeniero, Licenciado, Arquitecto Técnico, Diplomado, Ingeniero Técnico o Maestro, u otro expresamente declarado equivalente.
2. Estar en posesión de un título universitario extranjero expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que faculten en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster.
3. Estar en posesión de un título universitario extranjero, equivalente al nivel de grado en España, pero que no ha sido homologado por el Ministerio de Educación Español y que faculte en su país de origen para cursar estudios 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.

De acuerdo con las previsiones del art. 75 de la Ley Andaluza de Universidades, Texto Refundido aprobado por Decreto legislativo 1/2013, de 8 de enero, a los únicos efectos del ingreso en los centros universitarios, todas las Universidades públicas andaluzas se constituyen en un distrito único, encomendando la gestión del mismo a una comisión, constituida en el seno del Consejo Andaluz de Universidades. La composición de dicha comisión quedó establecida por el Decreto 478/1994, de 27 de diciembre, que sigue actuando tras la publicación del citado Texto Refundido de la ley Andaluza de universidades. Puede consultarse el sistema del Distrito Único Andaluz en el <http://www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/sgul/>. Sobre los requisitos de acceso y admisión, puede consultarse: [http://www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/sgul/mo\\_requisitos\\_procedimiento.php](http://www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/sgul/mo_requisitos_procedimiento.php) Además de los requisitos de acceso generalmente establecidos en el artículo 16 RD 1393/2007, los requisitos de acceso a los másteres de especialización deben cumplir, en su caso, los requisitos específicos que requiera cada Máster en el que desee ser admitido. En su caso, estos requisitos específicos se hacen públicos desde el comienzo del plazo de presentación de solicitudes hasta la finalización del proceso en la respectiva universidad. En cualquier caso, siempre están disponibles en el sistema de información de la Universidad de Sevilla. Para más información, puede consultarse el sistema de información de la Universidad de Sevilla en el siguiente enlace: <http://www.juntadeandalucia.es/economiainnovacioncienciayempleo> Al margen de esta normativa, no existen condiciones o pruebas de acceso especiales para la admisión a esta titulación autorizada por la administración competente. En todo caso, el acceso a la Universidad se realizará desde el pleno respeto a los principios de igualdad, mérito y capacidad. Igualmente, se tendrán en cuenta los principios de accesibilidad universal y diseño para todos según lo establecido en el R. D. Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

#### Criterios de admisión

El Máster está diseñado para que puedan acceder directamente los alumnos que cuenten con formación fundamentalmente en la Rama de Ciencias. No obstante, y dado el carácter multidisciplinar y a la vez específico del Título también se permitirá el acceso de aquellos alumnos que cuenten con formación en las Ramas de Ingeniería y Arquitectura y de Ciencias de la Salud. Para llevar a cabo esta adscripción, y tratándose de un máster de especialización hemos recogido en primer lugar como titulaciones preferentes, aquellas de grado superior cuya ubicación en la Rama de Conocimiento de Ciencias tendrán mayor preferencia:

- Grado en Física.
- Grado en Química.
- Grado en Ciencias Experimentales.
- Grado en Ciencias Ambientales.
- Grado en Geología.
- Licenciado en Física.
- Licenciado en Química.
- Licenciado en Ciencias Ambientales.
- Licenciado en Geología.

No obstante, como ya se ha mencionado previamente y dada la transversalidad del máster propuesto, podrá valorarse la admisión de alumnos con titulaciones equivalentes o afines, así como las Diplomaturas y las titulaciones extranjeras equivalentes o afines. En su caso, los requisitos de acceso y admisión, se harán públicos desde el comienzo del plazo de presentación de solicitudes hasta la finalización del proceso en la respectiva universidad. En cualquier caso, siempre están disponibles en el sistema de información de la Universidad de Sevilla. Para más información, puede consultarse el sistema de información de la Universidad de Sevilla en el siguiente enlace: <http://www.juntadeandalucia.es/economiainnovacioncienciayempleo> Este procedimiento permitirá, en la medida de lo posible y siempre respetando los requisitos generales del Distrito Único Andaluz y asegurando la igualdad de oportunidades entre todos los candidatos, que todos los alumnos preinscritos tengan acceso a la información de las personas con discapacidad. La web del máster de la Universidad de Sevilla (<http://www.us.es/masters>) cumplirá con los requisitos de accesibilidad y los espacios físicos empleados para la docencia y las prácticas serán igualmente accesibles (R. D. Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social). El órgano que llevará a cabo el proceso de admisión será la Comisión de Ordenación Académica del Máster, que estará formada por el director del Máster, el coordinador del mismo que ejercerá como secretario y un representante de los profesores, un estudiante y un miembro del personal de administración y servicios. Esta Comisión decidirá si los méritos acreditados en el curriculum vitae por los estudiantes se ajustan al perfil del Máster y si éstos deben ser admitidos o no.

- Expediente académico: 60%
- Currículum Vitae: 30%
- Conocimiento de idiomas: 10%

No se prevé la inclusión de pruebas de acceso especiales, sin embargo, tratándose de estudiantes de países cuya lengua materna sea diferente al español, será necesario acreditar, junto a la solicitud, el conocimiento suficiente de nuestra lengua (según el Marco Europeo de Referencia para las Lenguas). En el caso de que se llegue a producir una situación de acceso competitivo en un curso académico, al haber más solicitudes que plazas disponibles, la Comisión Académica del Máster atenderá la admisión de aquellos que deseen acceder a la titulación en el curso académico siguiente. Dichos criterios serán publicados y revisados para cada curso académico. En todo caso, se asegurarán los principios de igualdad de género y raza, capacidad y mérito en el proceso de selección. En caso de que un alumno no obtuviera la admisión en una de las universidades y no hubiera solicitado admisión en la otra universidad, se articularán los mecanismos precisos para que éste pueda solicitar, y en su caso, llevar a cabo un cambio en la matriculación en la otra universidad. Este procedimiento permitirá, en la medida de lo posible y siempre respetando los requisitos generales del Distrito Único Andaluz y asegurando la igualdad de oportunidades entre todos los candidatos, que todos los alumnos preinscritos tengan acceso a la información de las personas con discapacidad. La web del máster de la Universidad de Sevilla (<http://www.us.es/masters>) cumplirá con los requisitos de accesibilidad y los espacios físicos empleados para la docencia y las prácticas serán igualmente accesibles (R. D. Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social). El órgano que llevará a cabo el proceso de admisión será la Comisión de Ordenación Académica del Máster, que estará formada por el director del Máster, el coordinador del mismo que ejercerá como secretario y un representante de los profesores, un estudiante y un miembro del personal de administración y servicios. Esta Comisión decidirá si los méritos acreditados en el curriculum vitae por los estudiantes se ajustan al perfil del Máster y si éstos deben ser admitidos o no.

y ordenarán a los estudiantes según la puntuación obtenida con arreglo a los criterios expresados anteriormente. Todos los aspectos relativos al proceso de preinscripción y matrícula serán objeto de información pública, integrada y coordinada a través de la web del Distrito Universitario Único Andaluz, la Oficina de Posgrado de la Universidad Internacional de Andalucía y el resto de los servicios correspondientes a las universidades participantes. En todo caso, regirán las normativas sobre acceso y admisión de las universidades participantes: *Universidad de Huelva*: [http://www.uhu.es/gestion.academica/matricula/documentacion/normas\\_matricula.pdf](http://www.uhu.es/gestion.academica/matricula/documentacion/normas_matricula.pdf) *Universidad Internacional de Andalucía* <http://unia.es/images/normativa/general-to-regimen-academico.pdf> <http://unia.es/images/normativa/general/reglamento-estudios-posgrado-unia-2013.pdf>

### 4.3 APOYO A ESTUDIANTES

#### 4.3.- SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN

Incluir los sistemas de apoyo y orientación al alumnado, **una vez matriculado**, tanto institucionales de la UHU como las acciones específicas que va a desarrollar el máster a través de su Comisión Académica, Coordinador, profesores y tutores para el **to individualizado de cada estudiante (planes de acción tutorial, tutorías de prácticas externas, etc.)**. Es importante indicar también el sistema de apoyo específico a los estudiantes con discapacidad. Según establece la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, en su artículo 46.2.e), uno de los derechos de los estudiantes hace referencia al asesoramiento y asistencia por parte de los profesores y tutores en el modo que se determine. En este marco se reconoce la importancia de las labores de orientación dentro del sistema universitario actual. Este Máster incide particularmente en la necesidad, dentro de una universidad moderna y cada vez mejor orientada en su labor de proyección social, de procurar medios de atención a los usuarios, tanto reales como potenciales, para con ello potenciar la cercanía a los estudiantes mediante la tutorización curricular y el apoyo académico personalizado, así como establecer mecanismos para su orientación profesional hacia el ámbito de la investigación. Para ello, se pretenderá a los distintos agentes de la universidad para de este modo conseguir una formación lo más integral del alumno. Antes de pasar a la orientación que el alumno recibirá una vez esté matriculado, el personal de administración y servicios, tanto de la UNIA como de la UHU, proporcionará al estudiante todo el apoyo administrativo necesario para realización óptima del proceso de admisión y matriculación por medio de atención presencial en el campus universitario, telefónica y por correo electrónico, con información y asesoramiento para la matriculación on-line. Una vez matriculado el alumnado, la Comisión Académica del Máster desarrollará anualmente dos actividades conjuntas para orientar al alumnado. A continuación se describen estas dos actividades cruciales para el adajustamiento del nuevo alumnado hacia la consecución de su título de máster.

- **Sesión de acogida.** Se trata de una reunión con todos los estudiantes de nuevo ingreso que se llevará a cabo presencialmente mediante videoconferencia haciendo uso de la tecnología *Adobe Connect*. En esta primera sesión se informará de la estructura y características del título, indicando los principales aspectos que deben tener en cuenta al inicio del mismo. En particular, se hará especial hincapié en los principales cambios que experimentará el alumno respecto a los estudios de Grado y se informará al alumnado de aspectos directamente relacionados con los estudios escogidos, tales como:
  - Presentación General del Máster.
  - Estructura del mismo.
  - Metodología de desarrollo.
  - Sistema de evaluación.
  - Consejos prácticos para el estudiante.

El Máster dispondrá de una guía docente detallada, publicada telemáticamente a través del Campus Virtual *Moodle*, con toda la información referida al programa y a cada una de las asignaturas. En ella se detallarán muy claramente los objetivos, la metodología y los materiales que han de ser usados y los criterios de evaluación. Debe tenerse en cuenta que, una vez matriculados los estudiantes, éstos obtienen su cuenta de correo electrónico, su acceso a la Plataforma Moodle y sus cuentas de computación en el Centro de Computación de Galicia (CESGA), como se explica detalladamente en el apartado 7 de esta memoria.

- **Procedimientos de enseñanza.** Se trata de una reunión más técnica en la que la Comisión Académica informa a todos los alumnos sobre los procedimientos de enseñanza que se emplean durante la impartición del título. Fundamentalmente, se trata de mostrar al alumnado el funcionamiento de la tele docencia mediante el uso de la tecnología *Adobe Connect*, del Campus Virtual *Moodle* de la UNIA y del sistema empleado, haciendo uso de estos importantes recursos, para las tutorías específicas del Máster. El Campus Virtual de la UNIA, que es donde se desarrolla una parte no presencial del Máster (plataforma Moodle), pone a disposición del estudiante un conjunto de herramientas TICs que facilitarán el proceso de aprendizaje individual y colectivo durante todo el desarrollo del Máster. En el apartado de recursos informáticos de esta memoria se detalla con mayor precisión el contenido de esta plataforma <http://campusvirtual.unia.es>. Debe mencionarse que, además de todo ello, esta misma información puede ser proporcionada en las Oficinas de Posgrado de ambas universidades. En cualquier caso, el alumno se informará detalladamente de los siguientes instrumentos y aspectos metodológicos que se emplearán regularmente durante la impartición de este título:
  - Uso de correo electrónico profesor-alumno y alumno-profesor integrado dentro de la plataforma.
  - Creación de listas de distribución.
  - Uso de tableros de anuncios para proporcionar información relevante.
  - Utilización del chat de la plataforma, tanto *Moodle* como *Adobe Connect*.
  - Servicio de consulta a disposición del alumno.
  - Material didáctico recomendado.
  - Planificación y calendario propuesto para afrontar las acciones formativas.
  - Información sobre las sesiones presenciales, objetivos, metodología y sistemas de evaluación de los talleres.
  - Mecanismos de coordinación interna del Máster: papel y composición de la Comisión Académica, función del Director/a, cometido de los tutores/orientadores y función de los coordinadores de cada asignatura y de coordinación de cada universidad participante.
  - Requisitos para la elaboración y presentación del TFM, así como de su obligación de realizar una lectura pública del mismo (mediante el uso de la tecnología *Adobe Connect*).

El objetivo fundamental de estas actividades es la prevención del abandono y el fracaso académico. Para ello, se persigue orientar y guiar al nuevo estudiante desde el inicio de los estudios, proporcionándole conocimientos y entrenamiento necesarios en competencias y medios de apoyo y en particular, sobre las competencias necesarias para ser un estudiante lo más autónomo posible. La figura del Director/a del Máster tendrá, además, la función de apoyar y procurar en todo momento la mejor integración y desarrollo académico por parte de los estudiantes, sin perjuicio de la posibilidad de establecer, conforme a la decisión que en cada caso se pueda tomar, programas individualizados o personalizados de tutorización para cada estudiante o grupo de estudiantes de los responsables de cada módulo formativo. Con el fin de promover la orientación profesional a los estudiantes, el Director/a se mantendrá informado e informará, a través de los estudios de egresados que lleven a cabo los servicios correspondientes de las universidades u otros entes públicos o privados, sobre las posibles opciones de realizar al finalizar sus estudios de máster una tesis doctoral. En este caso, su papel será ante todo el de dinamizador y orientador. De esta forma se consigue que el alumno tenga conocimiento de su candidatura, de las posibilidades de realizar una tesis doctoral en su Universidad o en universidades a las que pertenecen los profesores del propio máster u otros colaboradores, para de este modo realice una búsqueda de grupos de investigación que realizar su doctorado planificada, organizada y eficaz, utilizando las herramientas y recursos de forma adecuada. Cada una de las universidades proponentes dispone de sistemas de apoyo completo para los estudiantes. Aunque la estructura organizativa de los sistemas varía en función de la universidad, los servicios que prestan son esencialmente los mismos. Las páginas web de los servicios de apoyo de cada universidad son las siguientes: Universidad de Huelva: <http://www.uhu.es/sacu/> <http://www.unia.es/pea/> Universidad Internacional de Andalucía: <http://www.unia.es/oferta-academica/guia-orientacion> La Oficina de apoyo a la enseñanza virtual de ambas instituciones servirá de enlace de los estudiantes con el profesorado de las comunicaciones. De forma resumida, sintetizamos los principales servicios de atención al alumnado que ofrece cada universidad participante teniendo en cuenta la modalidad de docencia presencia con tele docencia de este Máster.

**ACCIÓN AL ALUMNO DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCÍA.** Dentro de la Orientación de acceso la Universidad Internacional de Andalucía incluirá acciones encaminadas a la acogida y orientación del alumnado de acceso a esta universidad que proviene de diferentes sistemas universitarios. Este hecho exige realizar Jornadas de Acogida que favorezcan el conocimiento y adaptación del estudiante. Dichas Jornadas tendrán una fase general y una fase específica.

- GENERAL.** En esta fase se procederá a reunir alumnado de diferentes titulaciones con la finalidad de informarles sobre aspectos tales como:
- El Sistema Universitario Español y su integración en el Espacio Europeo de Educación Superior.
  - La Universidad Internacional de Andalucía: presentación general.
  - Procedimientos académicos relacionados con sus estudios.



- Presentación de los diferentes servicios que les ofrece la UNIA así como de los procedimientos para hacer uso de ellos.
- Consejos útiles para el desarrollo de su vida cotidiana en las diferentes sedes de la UNIA
- Orientarles sobre los principales cambios que experimentarán con respecto a los estudios de grado y que pueden suponer un importante cambio en la forma de abordar sus estudios.
- Procedimientos para la comunicación entre los estudiantes.

Esta fase será desarrollada por personal de los Servicios Generales de la UNIA y de las distintas Sedes Universitarias. En el caso de este Máster se realizará con la tecnología *Adobe Connect* desde el Campus Virtual de la UNIA. FASE ESPECÍFICA. I. desarrollará con el alumnado de cada titulación por separado. En la misma se informará al alumnado de aspectos directamente relacionados con los estudios escogidos tales como:

- Presentación general de la titulación.
- Estructura de la titulación.
- Metodología de desarrollo.
- Sistema de evaluación.
- Consejos prácticos para el estudiante: servicios disponibles, fechas más relevantes en el desarrollo de los estudios.

Estas Jornadas se desarrollarán tanto en modalidad presencial con tele docencia (*Adobe Connect*) como virtual haciendo uso de la página web y su plataforma virtual de docencia. El Campus Virtual de la UNIA (plataforma *Moodle*) pone a disposición del alumnado varias herramientas TICs que facilitarán este proceso. En el apartado de recursos informáticos de esta memoria se detalla con mayor precisión el contenido de esta plataforma: <http://campusvirtual.unia.es>. Una vez que el alumno está matriculado, se implementa, además, tres sistemas de ORIENTACIÓN DE DESARROLLO: **1. APOYO Y ORIENTACIÓN EN TEMAS NO ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS:** Esta labor será desarrollada por el personal de los diferentes servicios de la UNIA. Para ello, dispone de mecanismos de atención presencial, telefónica y telemática. Dentro de esta última modalidad se ofertará al alumnado mediante la plataforma de campus virtual un enlace denominado INFORMACIÓN Y ORIENTACIÓN. En dicho enlace el alumnado podrá consultar todas aquellas cuestiones que considere oportunas en diferentes categorías: gestión académica, orientación profesional, becas y ayudas, vida estudiantil, etc. Dichas cuestiones serán remitidas a los responsables de cada categoría para su pronta respuesta. La Universidad Internacional de Andalucía recogerá dichas cuestiones para la elaboración de un glosario de preguntas frecuentes que servirá para favorecer el acceso más rápido a la información. De igual modo la UNIA determinará en función del número de preguntas y sus temáticas la posibilidad de poner en marcha acciones encaminadas a dar respuesta a las cuestiones con mayor demanda. Acciones tales como cursos complementarios, charlas, etc. Por otro lado el campus virtual de la UNIA permite al alumnado de dicha plataforma para desarrollar foros, wikis y charlas haciendo uso por ejemplo de su cafetería virtual. Dichos mecanismos permiten el intercambio y comunicación de información, experiencias, problemática similar, creación de grupos y por consiguiente la integración de dicho alumnado. **2. APOYO Y ORIENTACIÓN EN TEMAS ACADÉMICOS:** Esta labor será desarrollada por el profesorado de las diferentes titulaciones en las tutorías específicas destinadas para tal finalidad haciendo así mismo uso de la plataforma virtual de docencia. **3. APOYO Y ORIENTACIÓN EN SALIDAS PROFESIONALES:** La UNIA desarrollará estrategias específicas que favorezcan el conocimiento del mercado laboral y la inserción profesional de nuestros egresados. Ya sea por iniciativa propia o mediante convenio de colaboración con los Servicios de Empleo de la Junta de Andalucía u otros entes públicos y privados se potenciará:

- Orientación vocacional.
- Orientación laboral.
- Conocimientos del mercado laboral.
- Prácticas.
- Redes de empleo.
- Emprendedores.
- Postgrados: salidas profesionales, perfiles específicos y competencias.

Para ello, trabajamos tanto de forma individual como de forma grupal, dando a los usuarios/as la oportunidad de conocer distintas perspectivas y competencias en la búsqueda de empleo. Principalmente, analizamos las siguientes áreas: De forma individual:

- Autoconocimiento y posicionamiento en el mercado laboral.
- Definición del perfil ocupacional.
- Orientación vocacional.
- Ayuda y asesoramiento en toma de decisiones para la inserción profesional.
- Información sobre recursos para el empleo: formación, prácticas, etc.
- Búsqueda activa de empleo.

De forma grupal:

- Elaboración de currículum vitae.
- Búsqueda de empleo en Internet.
- Seminario Informativo de prácticas en empresas. Seguimiento de prácticas.
- Habilidades Sociales.
- Entrevistas de selección individuales y grupales.
- Programa de becas en el extranjero.
- Oposiciones.
- Psicotécnicos.
- Red Eures.

De esta forma, se consigue que el usuario tenga un buen conocimiento de su candidatura, de las nuevas tendencias del mercado laboral y que realice una búsqueda de empleo planificada, organizada y eficaz, utilizando las herramientas y recursos que se le ofrecen. lo que en definitiva favorece su incorporación laboral. **SERVICIO DE ATENCIÓN AL ALUMNO DE LA UNIVERSIDAD DE HUELVA.** La Universidad de Huelva responde a las necesidades, demandas e intereses de su alumnado. Para ello, cuenta con una serie de servicios de atención al estudiante, que tratan de lograr dicha meta. De forma complementaria, el SACU, como Servicio de Atención a la Comunidad Universitaria (<http://www.uhu.es/sacu/>) y el SOIPEA como Servicio de Orientación, Información, Empleo y Autoempleo de la Universidad de Huelva (<http://www.uhu.es/soipea/>), a través de diversas secciones que desglosamos a continuación desarrollan el servicio de orientación y atención a nuestros estudiantes. Por parte del SACU se dispone de diferentes servicios que se enumeran seguidamente. **Oficina de Atención a Extranjeros/as.** Gracias al apoyo institucional de la Consejería para la Igualdad y Bienestar social de la Junta de Andalucía, mediante la convocatoria de Subvenciones Institucionales

de Servicios Sociales; bajo la modalidad de Emigrantes e Inmigrantes; se hace realidad, desde el año 2006, una atención especializada al crearse la Oficina de Atención al Extranjero (http://www.uhu.es/sacu/extranjeros/index.html). Ubicada en la Comunidad Universitaria (SACU) dentro del Vicerrectorado de Estudiantes, en esta oficina se comienza a centralizar la creciente demanda de solicitudes de información sobre procesos varios (acceso a instituciones educativas, orientación, etc.). Su objetivo fundamental es proporcionar a las personas extranjeras aquella información más relevante en cuanto al acceso y permanencia en las instituciones educativas y sus respectivos niveles; así como cualquier otra información (formativa, educativa, social y legal) que facilite su integración en nuestra sociedad. Esta labor de orientación se realiza mediante una atención personal en la ubicación física del servicio en las instalaciones universitarias establecidas (oficina, telefónica o mediante correo electrónico). Las acciones que se desarrollan son, entre otras, proporcionar asesoramiento e información sobre legislación, recursos y procedimientos en general, en cuanto a: las vías de acceso a la Universidad, ayudas, becas, etc. Además, se elabora una guía de orientación para estudiantes de extranjería/as. El contenido de dicha guía se refiere a toda aquella información que de manera personal, telefónica o vía Internet se ha ido facilitando según demanda, y que básicamente se refiere a las normativas, procesos, etc. descritos en los apartados de extranjeros/as. Igualmente se incluyen recursos sociales de interés de Huelva y su provincia. **Unidad de Igualdad de Género.** La Universidad de Huelva es una institución comprometida con la defensa de la igualdad en todos los niveles y ámbitos, de ahí que cuenta con una Unidad para la Igualdad de Género, la Oficina de atención al discapacitado y la Oficina de Atención al Extranjero. La Unidad para la Igualdad de Género entró en funcionamiento el 17 de junio de 2008, tras ser aprobada en Consejo de Gobierno y siguiendo las directrices del nuevo Plan Estratégico de la Universidad de Huelva, vigente desde el 1 de enero de 2008. Con esta Unidad la Universidad pretende contar con un centro de información y asesoramiento sobre género que persigue promover y visibilizar las actividades y acciones que se están realizando actualmente en curso, y otras futuras. En esta línea, la Unidad tiene como objetivo apoyar la igualdad en el ámbito universitario, en colaboración con instituciones de diverso ámbito (local y provincial en primera instancia, pero también autonómico y nacional) y actividades que la Unidad para la Igualdad de Género lleva a cabo en la actualidad aparecen recogidas en el nuevo Plan Estratégico 2012-2015 de la Universidad de Huelva, particularmente en:

- Mejorar la presencia de la unidad de igualdad y realizar un estudio que diagnostique la situación en materia de género.
- Elaboración de un plan de igualdad para la comunidad universitaria; puesta en marcha de acciones para favorecer la Igualdad.
- Impulsar la paridad de género en los órganos de gestión/dirección de la universidad.
- Impulsar la formación en género.

Todo ello puede encontrarse en la página web <http://www.uhu.es/sacu/igualdad/index.html>, junto a otras informaciones sobre Normativas de la Universidad de Huelva, Andalucía, España y Europa que recogen las leyes para la igualdad entre hombres y mujeres, especialmente en materia de educación; agenda y noticias sobre formación y actividades realizadas en la Universidad de Huelva, enlaces con otras Universidades e instituciones, cursos a celebrar en el año académico, así como un buzón de sugerencias y comentarios de la comunidad universitaria. **Promover el voluntariado.** Con el fin de fomentar las acciones de voluntariado, la UHU cuenta también con la Oficina de Voluntariado: <http://www.uhu.es/sacu/voluntariado/index.html>. Este servicio se centra en los ejes que rigen su funcionamiento: 1. El primero se centra en mantener en funcionamiento el Aula de Voluntariado, en la que se registran aquellos alumnos y alumnas interesados en realizar actividades de voluntariado en los distintos ámbitos. Asimismo, se trabaja con una base de datos para desarrollar diversas acciones. 2. El segundo eje es la formación, concienciación y difusión de actividades de voluntariado. Así cada año se organizan diversos eventos con formato de jornadas y seminarios permanentes. 3. El tercer eje de trabajo concentra su labor en la elaboración de un mapa del voluntariado para contar con una fuente de datos actualizada en la que consultar las tendencias y direcciones que el movimiento de participación ciudadana tiene articulado en torno al fenómeno del voluntariado en la provincia de Huelva. 4. El cuarto, tratando de ser flexible y abierto al medio, se centra en recoger aquellas iniciativas interesantes que necesiten de apoyo y colaboración. 5. El quinto y último trata de la atención directa a todas aquellas personas que deseen participar directamente a las oficinas del SACU, sean miembros de la comunidad universitaria o no, solicitando información acerca del Aula de voluntariado y las funciones que desempeña. Dicha atención puede ser personal, telemática o telefónica. **Servicio de orientación para el empleo.** Por su parte, el Servicio de Empleo SOIPEA se concibe como un servicio de empleo integral y personalizado, para ayudar a la población estudiantil y titulados/as en situación de desempleo o de mejora de empleo a afrontar, desde la medida más adecuada posible, la búsqueda activa de empleo o la creación de su propia empresa. Igualmente, teniendo en cuenta la responsabilidad de esta institución en el entorno que le rodea, nos configuramos como un espacio de interconexión entre el empresariado provincial y universitario en la búsqueda de los perfiles profesionales idóneos para una eficaz intermediación en el mercado laboral. El desarrollo e impulso de este servicio, resulta por otra parte trascendental en la línea marcada por el Plan Estratégico Institucional de la Universidad de Huelva, por cuanto su labor está directa e indirectamente relacionada con algunos de los objetivos estratégicos, marcados en dicho plan:

- Satisfacción de empleadores (privados y públicos), organizaciones sindicales y otros agentes sociales implicados.
- Intensificar el seguimiento del alumnado egresado, su situación laboral y sus necesidades formativas.
- Adecuar la oferta formativa al mercado de trabajo, con nuevos productos educativos y culturales.
- Impulsar el desarrollo local a través de la formación de emprendedores/as y la creación de EBTs.

El Servicio de Empleo de la Universidad de Huelva (SOIPEA) basa sus procedimientos de trabajo en las normas establecidas por el Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001. Igualmente cuenta con la Carta de Servicios publicada en el BOJA número 1 del 27 de julio de 2007. En ella se define la Misión; ésta es ofrecer a estudiantes de últimos cursos y titulados universitarios la posibilidad de incorporarse al mercado de trabajo con mayores posibilidades de éxito a través del desarrollo de diversas acciones planificadas y definidas que integran:

- La información.
- La formación complementaria.
- La orientación para la búsqueda de empleo o autoempleo.
- Las prácticas en empresas.

Así, resulta inexcusable el mantenimiento de un vínculo permanente con el tejido empresarial que permita detectar y dar respuesta a sus necesidades con agilidad, exactitud, eficacia y eficiencia. Para ello, se trabaja comprometidamente buscando la mejor manera de cumplir con las tareas, las sinergias entre las mismas, mejorando día a día la comunicación interna y tratando de crear el clima de trabajo que permita el cumplimiento de la misión organizativa a través de un buen trabajo en equipo. **Unidad de Orientación Laboral.** Esta unidad, a través del programa Andalucía Orienta de la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía, asesora y ayudamos a la población universitaria a mejorar su empleabilidad y favorecer su inserción laboral, mediante la atención personalizada y personalizada a las necesidades reales y concretas de cada persona dentro de un Itinerario Personal de Inserción (IPI). El conocimiento de los perfiles profesionales de las diferentes titulaciones es nuestro principal valor. Esta unidad tiene por objetivo apoyar a la población activa en su inserción en el Mercado Laboral, asesorándola en su búsqueda de empleo. En el caso concreto de la UHU, está especialmente dedicada a la población universitaria en general y a titulados y tituladas; ofreciéndole una atención personalizada según las características de cada universitario/a en relación a su inserción laboral. Para ello, se consensua un Itinerario Personal de Inserción, entre la técnica de Orientación y el usuario/a del servicio, a través del cual se van realizando las diversas actuaciones que mejoran su empleabilidad. De esta forma se ofrecen, entre otras acciones:

- Información y asesoramiento: Salidas profesionales, oposiciones, entrevistas de selección, contratos, autoempleo, etc.
- Seguimiento de prácticas profesionales.
- Técnicas de búsqueda activa de empleo.
- Derivaciones y traslados a otros Servicios de Orientación u otros Programas de Empleo del Servicio Andaluz de Empleo (SAE).
- Formar en estrategias para búsqueda activa de empleo.

La tarea realizada por la Unidad de Orientación Laboral anteriormente citada, está inexcusablemente ligada con su función de formar a los estudiantes en las estrategias adecuadas para una búsqueda activa de empleo. Se trata de una labor continua, que forma parte del día a día y en atención individualizada a los estudiantes. Sin embargo, junto a ello, se articulan sendos seminarios específicos de búsqueda de empleo, en cada uno de los cuatrimestres del curso académico, y que se enmarcan dentro del catálogo de actividades de la Universidad de Huelva. El servicio de empleo (SOIPEA) de la Universidad de Huelva, se configura como Entidad Colaboradora de la Junta de Andalucía para desarrollar cursos de Formación Profesional Ocupacional (FPO) para desempleados/as e inscritos/as como Demandante de Empleo en el Servicio Andaluz de Empleo, suponiendo ésta una de las acciones específicas y permanentes en la mejora de la empleabilidad universitaria. El SOIPEA cuenta, además, con un equipo de asesores que tiene la función de asesorar a toda la comunidad universitaria en su conjunto, en materia de autoempleo y creación de empresas en las diferentes modalidades que marca nuestro ordenamiento jurídico. El área de autoempleo realiza sus funciones a través de diversas acciones de fomento del mismo entre sus alumnos y titulados principalmente. Se pretende fomentar el espíritu emprendedor entre los universitarios para que se visualice el empleo por cuenta propia como una opción de futuro y una alternativa de desarrollo que por cuenta ajena. Así, y teniendo en cuenta las importantes modificaciones normativas llevadas a cabo en los últimos tiempos, se realizarán acciones concretas encaminadas al fomento de la modalidad del trabajo autónomo. Entre las acciones del espíritu emprendedor por parte del área de Autoempleo, cabe destacar el programa *¡Atrévete a Empezar!*, que se desarrolla tanto en el primer como en el segundo cuatrimestre de cada curso. El alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y con discapacidad merecerá una especial atención en esos procesos. Todas las universidades participantes en el Máster disponen de la correspondiente unidad o servicio encargado de dar información, asesoramiento y apoyo a todas las personas con necesidades específicas de apoyo educativo y discapacidad que tengan algún tipo de discapacidad o necesidad específica. Los objetivos que pretende cumplir son los siguientes:

- Facilitar la integración educativa y social de los estudiantes con necesidades educativas especiales.
- Contribuir a crear actitudes y expectativas favorecedoras para la integración de estudiantes con necesidades educativas especiales asociadas a una discapacidad.

Facilitar, en la medida de lo posible, los recursos materiales, personales y funcionales de apoyo a la integración educativa y social.

Fomentar una educación más integradora y plural en la que se contempla la diversidad como valor educativo, y que toma como referente el principio de igualdad de oportunidades.

La **Universidad de Huelva**, por ejemplo, dispone de una **Oficina de Atención a Personas con Discapacidad** que pretende hacer real y efectivo, desde un papel activo, los derechos fundamentales de las personas con discapacidad y especialmente el derecho a la igualdad de oportunidades. Derechos reconocidos y recogidos en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, la Constitución Europea, la Constitución Española de 1978, el R. D. Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social y la Ley 13/1982 de 7 de Abril, de Integración Social de los Minusválidos. En relación al ámbito en el que se sitúa la Oficina, el de la educación, la Ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre recoge en su artículo 46.2 el derecho a la igualdad de oportunidades y no discriminación por circunstancias personales o sociales, incluida la discapacidad, en el acceso a la Universidad, ingreso en los centros, permanencia en la Universidad y ejercicio de sus derechos académicos. La Universidad de Huelva y concretamente la Oficina de Atención a Personas con Discapacidad, subvencionada por la Consejería para la Igualdad y Bienestar Social, se esfuerza por luchar contra todo tipo de discriminaciones y por potenciar la accesibilidad, la autonomía, la autorrealización, la participación y la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad dentro de la comunidad universitaria. Se pretende adoptar medidas preventivas que impidan la aparición de consecuencias sociales que repercutan de forma negativa, así como trabajar con aquellas que ya hayan emergido. Las acciones que desarrolla para ello son: elaboración de un protocolo de actuación de todas las oficinas a nivel nacional (que se desarrolló en un Workshop en Alicante; abril, 2008); atención a usuarios ofreciéndoles formación e información complementaria, dando a conocer ayudas y becas específicas para este colectivo; trabajar en colaboración con entidades específicas de atención a la discapacidad (FEAP, Adecco o Telesor); elaboración y difusión de la Guía de Acceso para alumnado con necesidades educativas específicas, y resolución de carencias en recursos humanos o materiales. Además, la oficina desarrolla actividades de sensibilización acerca de la problemática relacionada con la discapacidad y atiende directamente en el SACU las necesidades planteadas por personas con discapacidad en la Universidad. La **Universidad Internacional de Andalucía** adapta sus sistemas de acogida y orientación para el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo asociadas a la discapacidad. Para ello se elabora un censo específico de este alumnado en el que se determinen las necesidades de acceso y adaptación que requiere cada caso, las cuales serán tratadas por los responsables de los diferentes títulos con sus pertinentes orientaciones. Así mismo se mantendrá un contacto frecuente con ellos haciendo uso de plataformas telefónicas y digitales para comprobar que dichas medidas son efectivas y colaboran en el buen desarrollo de su vida académica. En cualquier caso, como parte de la política de apoyo a las personas con discapacidad existen mecanismos de adaptación en la página web, que facilitan el acceso a la información sin limitación alguna por razones de discapacidad.

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

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

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

##### Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

##### Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (modificado por Real Decreto 861/2010, de 2 de julio), indica en su artículo 6 que, con objeto de hacer efectiva la movilidad de estudiantes, tanto dentro del territorio nacional como fuera de él, las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, con sujeción a los criterios generales establecidos en el mismo.

Atendiendo a estos criterios generales, podrán ser objeto de reconocimiento de créditos: (a) los créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales o en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros Títulos, y (b) la experiencia laboral y profesional acreditada.

##### Transferencia.

La transferencia de créditos consiste en incluir, en los documentos académicos oficiales del o la estudiante relativos a las enseñanzas en curso, la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial y que no puedan ser reconocidos en la titulación a la que accede.

Los módulos, las materias o asignaturas transferidas al expediente académico de los nuevos títulos no se tendrán en cuenta para el cálculo de la baremación del expediente.

En los supuestos de simultaneidad de estudios, no serán objeto de transferencia los créditos obtenidos en los mismos, salvo que estos sean objeto de reconocimiento o el estudiante renuncie a dicha simultaneidad, por abandono de dichos estudios.

Reconocimiento.

El reconocimiento de créditos supone 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.

Particularmente, en este título de Máster podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en otras enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos a que hace referencia el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

Podrán obtener reconocimiento de créditos por materias previamente cursadas en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas del Máster Interuniversitario en Simulación Molecular.

De la misma manera, la experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser también reconocida 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.

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. El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente. En todo caso no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes al Trabajo de Fin de Máster.

La Resolución de Reconocimiento y Transferencia de créditos reflejará el acuerdo de

reconocimiento y transferencia de los créditos objeto de solicitud por parte del alumno. En ella deberán constar los créditos reconocidos y transferidos y, en su caso, las asignaturas o materias

que deberán ser cursadas y las que no por considerar adquiridas las competencias de esas asignaturas en los créditos reconocidos, que emitirá la comisión nombrada a tal efecto para el reconocimiento de créditos. Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursadas en cualquier Universidad, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del curso de este título serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título. Cada universidad establecerá de forma anual los periodos de solicitud para el Reconocimiento y Transferencia de créditos. Las solicitudes de reconocimiento de créditos serán informadas por la Comisión Académica del Máster y por la Comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias en materias universitarias de la universidad en la que el alumno haya realizado su matrícula. La Resolución de Reconocimiento y Transferencia de créditos reflejará el acuerdo de reconocimiento y transferencia de los créditos objeto de solicitud por parte del alumno. En ella deberán constar los créditos reconocidos y transferidos y, en su caso, las asignaturas o materias que deberán ser cursadas y las que no por considerar adquiridas las competencias de esas asignaturas en los créditos reconocidos. En consecuencia, cada una de las universidades que realizan esta propuesta ha elaborado y publicado la normativa de reconocimiento y transferencia de créditos atendiendo a esta encomienda para sus títulos oficiales. Según el convenio firmado, las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos serán atendidas de acuerdo con la normativa de la Universidad, de acuerdo a los reglamentos que se detallan a continuación: La Universidad Internacional de Andalucía establece su mecanismo de reconocimiento de créditos en los artículos 35 a 37 del Reglamento de Régimen Académico (Aprobado en Consejo de Gobierno de 27 de abril de 2010) Capítulo IX. Del Reconocimiento de Créditos Artículo 35. Reconocimiento de créditos en los Estudios Oficiales 1. Según el Real Decreto 1393/2007, y a efectos de este Reglamento, se entiende por reconocimiento la aceptación por la Universidad Internacional de Andalucía de los créditos que han sido obtenidos en una titulación oficial de Máster Universitario, o en titulaciones oficiales de segundo o tercer ciclo de ordenaciones universitarias anteriores, en ésta u otra universidad, son computados para la obtención de un título oficial de Máster. 2. Podrán ser objeto de reconocimiento las asignaturas, cursos, seminarios o materias que tengan un contenido y carga lectiva mayor o igual a las ofrecidas en el título oficial de Máster, siempre que hayan sido cursadas en programas nacionales o internacionales de Doctorado o Máster Oficial. 3. También podrán ser objeto de reconocimiento los créditos propios de los títulos propios de Máster o de Experto de la Universidad Internacional de Andalucía que la Comisión de Postgrado considere vinculados a un máster universitario de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1393/2007 y al Real Decreto 56/2005. 4. Podrán ser igualmente reconocidas las asignaturas, cursos, seminarios o materias cursadas en el segundo ciclo de los planes de estudio conducentes a la obtención de títulos oficiales de carácter nacional y validez en todo el territorio nacional, conforme al Real Decreto 1497/1987. 5. El número de créditos asignado será el mismo que en el plan de estudios del título oficial contenga la asignatura, materia, curso o seminario por el que se pretenda reconocimiento, no pudiendo usarse el excedente parcial de carga lectiva o créditos de origen en reconocimiento de otros títulos. 6. Con carácter general se establece un límite máximo de treinta créditos. 7. No podrán computarse a estos efectos asignaturas o créditos que pertenezcan a Titulaciones o estudios necesarios para la obtención de aquellos que se pretenden convalidar, aunque excediesen de los mínimos necesarios exigidos para la obtención de la Titulación. 8. En los supuestos de transformación de un título propio a otro, se establecerá a tal efecto en la memoria académica correspondiente. 9. Puesto que el trabajo final, tanto de grado como de máster universitario, está orientado hacia la evaluación de las competencias adquiridas en el título oficial, no podrá ser en ningún caso objeto de reconocimiento. Artículo 36. Reconocimiento de créditos en los Estudios propios 1. Podrán ser objeto de reconocimiento las asignaturas, cursos, seminarios o materias que tengan un contenido y carga lectiva mayor o igual a las ofrecidas por el título propio de máster o de experto, de acuerdo con los requisitos y limitaciones que se contemplan en el plan de estudios del mismo. 2. No podrá ser objeto de reconocimiento el trabajo final del título de máster o, en su caso, de experto. Artículo 37. Procedimiento 1. Las solicitudes de reconocimiento serán resueltas por el programa de acuerdo con la propuesta de la Comisión Académica del Programa, previo informe de la Comisión de Postgrado o de la Comisión de Ordenación Académica, según corresponda. 2. El reconocimiento de créditos se realizará en el modelo habilitado al efecto, y se presentará en el Registro de la Sede responsable del Programa, dentro de los primeros quince días desde el inicio de la impartición del Programa, acompañado de

documentación: a. Solicitud de reconocimiento de crédito debidamente cumplimentada b. Certificación académica personal, en la que figuren las asignaturas superadas que se pretenden convalidar o en créditos o en horas. c. Los programas de las asignaturas cursadas y superadas que se desean utilizar para reconocer, debidamente sellados por el Centro de procedencia y correspondientes al mico en que fueron aprobadas. d. En el supuesto de que se pretenda el reconocimiento de estudios cursados en Centros privados, los solicitantes deberán aportar, además, documentación acreditativa de los estudios, nivel de los estudios en el sistema educativo del país correspondientes y, en su caso, reconocimiento o equivalencia con estudios oficiales. 3. La documentación deberá estar emitida o en el idioma original acompañada de traducción oficial al castellano. 4. Las asignaturas reconocidas tendrán la misma calificación o, en su caso, la equivalente de las asignaturas cursadas. 5. La matrícula en un curso supondrá la anulación de los créditos reconocidos, lo que no impedirá que el interesado las pueda volver a solicitar en cursos posteriores. 6. Para la inclusión en el expediente de las materias o créditos reconocidos, será necesario que formalice la matrícula en ellos y abone los precios públicos correspondientes. <http://unia.es/images/normativa/general/reglamento-regimen-academico>. La Universidad de Huelva establece su mecanismo de reconocimiento y transferencia de créditos de estudios de másteres oficiales en su Reglamento aprobado por Consejo de Gobierno de 29 de abril de 2011. REGLAMENTO PARA EL RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS DE ESTUDIOS DE MÁSTERES OFICIALES (Texto consolidado aprobado por Consejo de Gobierno de la Universidad de Huelva de 29 de abril de 2011) ÍNDICE: 1. PREÁMBULO. 2. TÍTULO PRIMERO: DISPOSICIONES GENERALES. Artículo 1: Ámbito de aplicación. Artículo 2: Tipología. Artículo 3: Reconocimiento y transferencia de créditos. Artículo 4: Criterios aplicables al reconocimiento de créditos. Artículo 5: Calificación en asignaturas reconocidas. 3. TÍTULO SEGUNDO: NORMAS PROCEDIMENTALES. Artículo 6: Requisitos de la solicitud. Artículo 7: Presentación de la solicitud. Artículo 8: Proceso de la solicitud. Artículo 9: Régimen económico. 4. DISPOSICIONES ADICIONALES. 5. DISPOSICIÓN FINAL. 6. DISPOSICIÓN FINAL PREÁMBULO. Las normas dictadas en desarrollo de preceptos contenidos en la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, incluida la modificación de la Ley Orgánica 4/2007, de 12

de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, regulan aspectos relacionados con el reconocimiento y transferencia de créditos en estudios universitarios de grado y máster. El Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo del Título, contempla que las asignaturas convalidadas tendrán la equivalencia en puntos correspondiente a la calificación obtenida en el centro de procedencia, a los efectos de ponderación; y el Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo del Título, contempla que las asignaturas convalidadas tendrán la equivalencia en puntos correspondiente a la calificación obtenida en el centro de procedencia, a los efectos de ponderación; y el Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se regulan las condiciones de homologación y convalidación de títulos y estudios extranjeros de educación superior, establece una serie de disposiciones de carácter general que afectan a los procesos de reconocimiento de estudios universitarios extranjeros. La publicación del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, aplicable a las enseñanzas universitarias de Grado, Máster y Doctorado, nos muestran que el reconocimiento y transferencia de créditos, en base a la experiencia de enseñanza a que pertenezcan los estudios cursados, son una realidad que permitirá la movilidad efectiva de estudiantes entre universidades, dentro y fuera del territorio nacional. Asimismo, la disposición vigésimo novena de la Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social, establece una regulación específica del régimen de actos presuntos en materia de convalidación de estudios, otorgando sentido desestimatorio al silencio administrativo. 2. TÍTULO PRIMERO: DISPOSICIONES GENERALES Artículo 1: Ámbito de aplicación. Las presentes normas serán de aplicación para el reconocimiento y transferencia de estudios y actividades realizadas en centros universitarios, españoles y extranjeros, a efectos del cumplimiento de los requisitos exigidos por los respectivos centros de destino, para la obtención de títulos universitarios de Máster con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, expedidos por la Universidad de Huelva. Artículo 2: Tipología. A efectos de equivalencia en el expediente académico del alumnado, se establecen dos procedimientos de incorporación de créditos: 1. Reconocimiento 2. Transferencia Artículo 3. Reconocimiento y transferencia de créditos. Según el Real Decreto 1393/2007 y su posterior modificación en el Real Decreto 861/2010, y a efectos de este Reglamento, se entiende por reconocimiento la aceptación por una universidad de los créditos 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. La experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser también reconocida en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que la 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. La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial. Todos los créditos obtenidos por cada estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título. Artículo 4: Criterios aplicables al reconocimiento y transferencia de créditos. 1. La tramitación de las peticiones se resolverá siguiendo el procedimiento establecido en los artículos seis y siguientes del presente Reglamento. 2. El número de créditos que se computarán a efectos 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 título. 3. 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 por el centro de destino se deberá constar tal circunstancia y se deberá acompañar a la misma, además de lo dispuesto en el anexo I del real decreto 1393/2007, el diseño curricular relativo al título propio, que contenga: número de créditos, planificación de las enseñanzas, objetivos, competencias, criterios de evaluación, criterios de calificación y obtención de la nota media del expediente, proyecto final de Grado, etc., a fin de que la Agencia de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) o el órgano de evaluación que la Ley de las comunidades autónomas determinen, compruebe que el título propio de verificación guarda la suficiente identidad con el título propio anterior y se pronuncie en relación con el reconocimiento de créditos propuesto por la Universidad. En todo caso, se deberá incluir y justificar en la memoria de los planes de estudios que se presente a verificación los criterios de reconocimiento de créditos. 4. La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial. 5. 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 y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las Universidades del Suplemento Europeo al Título.» Artículo 5: Calificación en asignaturas reconocidas. 1. En aplicación del Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título, las asignaturas reconocidas tendrán la equivalencia en puntos correspondiente a la calificación obtenida en el centro de procedencia. 2. Si no existiese equivalencia con el sistema de calificaciones de origen, la calificación que se asignará por defecto será de Aprobado 5, según el RD 1125/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el caso de créditos procedentes de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales, su reconocimiento no incorporará calificación, por lo que no computarán a efectos de ponderación del expediente. TÍTULO SEGUNDO: NORMAS PROCEDIMENTALES. Artículo 6: Requisitos de la solicitud Para que las solicitudes de reconocimiento y transferencia sean tramitadas, los/as interesados/as deben tener la condición de estudiantes de la Universidad de Huelva, y estar matriculados/as en la titulación objeto de la solicitud durante el curso académico en el que se realiza la solicitud. Artículo 7: Plazo de presentación de la solicitud El plazo de presentación de la solicitud será hasta el 20 de noviembre del año en curso. Las solicitudes se presentarán por las personas interesadas en el Órgano Responsable de la titulación universitaria donde vayan a iniciar sus estudios, y en impreso normalizado. 1. Documentación necesaria para estudios realizados en centros españoles: Certificación académica emitida por la Universidad de procedencia (original o copia compulsada), donde consten las asignaturas cursadas, número de créditos y/o horas, las calificaciones obtenidas, curso en el que fueron superadas y Plan de estudios a que correspondan. Copia de el/los programa/s de dicha/s asignatura/s sellado/s en todas sus hojas por el Departamento responsable de su docencia, en el/los que deberá constar el curso académico en que fue superada. Documentación necesaria para estudios realizados en centros extranjeros: Diploma o Certificación Académica emitida por la Universidad de procedencia (original o copia compulsada y legalizada), que acredite la titulación y clase de estudios a que pertenecen las asignaturas a reconocer. Para poder reconocer las asignaturas que la/el estudiante ha superado, será necesario aportar un certificado expedido por la Universidad de procedencia que recoja el baremo de calificaciones aplicable en dicho país. Certificación académica, o copia de ella, emitida por la Universidad de procedencia, donde consten las asignaturas cursadas, número de créditos y/o horas, las calificaciones obtenidas, curso en el que fueron superadas y Plan de estudios a que corresponda. Copia de el/los programa/s de dicha/s asignatura/s sellado/s en todas sus hojas por el Departamento responsable de su docencia, en el/los que deberá constar el curso académico en que fue superada. Esta documentación deberá ser original, o copia compulsada, expedida por las autoridades competentes y debidamente legalizada y traducida (a excepción de inglés y francés). 3. Documentación necesaria para experiencia profesional o laboral: Certificado de la entidad, organismo o empresa que acredite la experiencia laboral o profesional que se solicite reconocer. 4. Documentación necesaria para estudios universitarios no oficiales extinguidos: Certificación académica emitida por la Universidad de procedencia (original o copia compulsada), donde consten las asignaturas cursadas, número de créditos y/o horas, las calificaciones obtenidas, curso en el que fueron superadas y Plan de estudios a que correspondan. Documentación necesaria para la Universidad de procedencia de la extinción del título objeto de reconocimiento. No se deberá presentar dicha certificación si el título pertenece a la Universidad de Huelva. Artículo 8: Proceso de la solicitud 1. Realizada la solicitud de reconocimiento por parte de la/el estudiante, el Órgano Responsable comprobará que la solicitud contiene la documentación necesaria para su resolución, y en su caso, remitirá a la persona interesada que subsane las posibles deficiencias en el plazo de 10 días naturales. 2. Las Comisiones Académicas de los Másteres Oficiales emitirán un informe preceptivo justificando la

favorable o desfavorable, en su caso. Dicho informe será remitido a los órganos responsables, quienes enviarán esta documentación a la Oficina de Estudios de Posgrado antes del 20 de diciembre de 2010. 3. Por Resolución Rectoral, se comunicará a las personas interesadas la resolución antes del 31 de enero del correspondiente curso académico. 4. En aplicación de la disposición adicional vigésima de la Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social, que establece una regulación específica del régimen de actos presuntos en materia de convalidación o reconocimiento de estudios, en el sentido del silencio administrativo en la resolución de solicitudes de convalidación y reconocimiento de estudios, tendrá carácter desestimatorio. 5. Las resoluciones del Rector, agotan la vía administrativa. 6. Si la resolución fuese negativa, el/la estudiante podrá, dentro de los diez días siguientes a la notificación de dicha resolución, matricularse en el curso académico siguiente en las asignaturas o créditos no reconocidos. Artículo 9: Régimen Económico El alumnado que solicite reconocimiento abonará, inicialmente, el precio de las asignaturas de las que formaliza matrícula y que se encuentran afectadas por aquella solicitud. Una vez obtenido el reconocimiento de asignaturas o créditos, dicho alumnado abonará el 30 por 100 de los créditos reconocidos, sin perjuicio de las cantidades establecidas en el Decreto de la Junta de Andalucía por el que se fijan los precios públicos y tasas a satisfacer por la prestación de servicios académicos y administrativos universitarios para cada curso académico. DISPOSICIONES ADICIONALES PRIMERA: La anulación de matrícula provocará automáticamente la de los créditos obtenidos por reconocimiento durante el curso académico en que se produce. SEGUNDA: La anulación de matrícula no impedirá al estudiante, en el curso académico siguiente, solicitar nuevamente en futuros cursos el inicio de un nuevo trámite encaminado a la obtención de los mismos. SEGUNDA : Se faculta al Vicerrector de Ordenación Académica y Profesorado para que dicte las instrucciones necesarias para el desarrollo o aclaración de aquellos aspectos que, durante su puesta en práctica, precisen de ello . DISPOSICIÓN DEROGATORIA: Se deroga lo establecido en los artículos 35 y 36 del Reglamento de Estudios de Posgrado para el curso 2009-2010 de la Universidad de Huelva. Quedan derogadas todas las disposiciones anteriores de igual o inferior rango que se opongan a este Reglamento. DISPOSICIÓN FINAL Este Reglamento entrará en vigor en el curso 2010-2011. [http://www.uhu.es/mastersoficiales/documentos/Reconocimiento\\_Creditos.pdf](http://www.uhu.es/mastersoficiales/documentos/Reconocimiento_Creditos.pdf) Con base en la normativa, proponemos para el Master Interuniversitario de Simulación Molecular por la Universidad Internacional de Andalucía y Universidad de Huelva, un reconocimiento máximo del 15 por ciento de los contenidos de la titulación de la Universidad de Huelva, un reconocimiento máximo del 15 por ciento de los contenidos de la titulación de la Universidad Internacional de Andalucía y un reconocimiento máximo del 75 por ciento con los contenidos de la titulación de la Universidad de Huelva.

proponer el reconocimiento, y que como establece la normativa provengan de títulos oficiales, que en este caso deberán ser Másteres Oficiales y/o títulos propios dentro de la misma rama de conocimiento. En el caso de títulos propios de Ciencias e Ingeniería y Arquitectura. Eventualmente, también podrá considerarse como perfil de ingreso el de licenciados, graduados o diplomados procedentes de algunas titulaciones de la rama de la salud. El mismo número de créditos máximo se reconocerán por la experiencia laboral en el ámbito de la Simulación Molecular, cuyo perfil coincida con los contenidos del máster. En cuanto al reconocimiento de solicitud queda expuesto en la normativa de ambas universidades.

<i>Reconocimiento de créditos cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales No Universitarias</i>	Mínimo	0	Máximo	0
<i>Reconocimiento de créditos cursados en Títulos Propios</i>	Mínimo	0	Máximo	9
<i>Reconocimiento de créditos cursados por acreditación de experiencia laboral y profesional</i>	Mínimo	0	Máximo	9

#### 4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

##### 4.6.- COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Se podrá requerir cursar complementos de formación en función de la formación previa acreditada por los estudiantes, que podrán estar incluidos en el máster o estar configurados fuera del mismo. La descripción detallada de las materias (contenidos, resultados de aprendizaje, actividades formativas, sistemas de evaluación, etc.) se realizará en el apartado de Planificación de las Enseñanzas cuando los complementos formen parte del máster, y en este apartado cuando estén fuera de él. En caso de no existir complementos de formación, indicar: **No se contempla la necesidad de realizar complementos formativos; una vez que el alumno ha sido admitido en el programa se supone el nivel de conocimientos suficiente para el correcto desarrollo de su plan de estudio.**

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
<b>5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<p>Actividades dirigidas (AF1): Son actividades de enseñanza-aprendizaje presenciales en el aula virtual creada mediante Adobe Connect desde el Campus Tecnológico de Málaga de la UNIA. Todas ellas son lideradas por el profesor y se desarrollan en grupo. Responden claramente a una programación horaria determinada que requiere la dirección presencial de un docente . Ejemplo de metodologías que se pueden adscribir a este tipo de actividades son las clases expositivas, la realización de problemas, la realización de programas a través de talleres, etc., en todos los casos, haciendo uso de aulas virtuales creadas mediante Adobe Connect para asegurar la presencialidad en todo momento.</p> <p>Actividades supervisadas (AF2): Son actividades de enseñanza-aprendizaje que, aunque se pueden desarrollar de manera autónoma dentro o fuera del aula, requieren la supervisión y seguimiento, más o menos puntual, de un docente. Las tutorías, tanto individuales como colectivas, y la dirección de trabajos tutelados, son ejemplos de metodologías docentes que encajan perfectamente en este tipo de actividades.</p> <p>Actividades autónomas (AF3): Son actividades en las que el estudiante se organiza el tiempo y el esfuerzo de forma autónoma, ya sea individualmente o en grupo . Todas aquellas metodologías que involucren un trabajo y estudio personal del alumno, como lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios y tests preparatorios a través de Moodle del Campus Virtual de la UNIA, estudio de códigos de simulación accesibles por alumno, etc., constituyen las principales metodologías docentes que pueden catalogarse como actividades autónomas.</p>		
<b>5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clases expositivas mediante Adobe Connect		
Clases de problemas utilizando Adobe Connect		
Talleres de programación a través de Adobe Connect		
Tutorías individuales y/o colectivas programadas		
Trabajos tutelados (proyectos, programas, etc.)		
Realización de problemas propuestos		
Realización de programas computacionales		
Estudio personal (lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios, tests y exámenes preparatorias vía el Moodle del Campus Virtual, uso y estudio de códigos computacionales de la biblioteca de la Red Española de Simulación Molecular, etc.)		
<b>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
Participación activa en el desarrollo de la materia mediante teledocencia ( Adobe Connect ) y Campus Virtual ( Moodle ) (uso del chat, foros, e-mail, etc.)		
Realización de problemas y/o programas computacionales, por escrito, sobre los contenidos de la asignatura		
Pruebas escritas de evaluación mediante el uso del Campus Virtual ( Moodle )		
Resolución de cuestionarios y tests de evaluación a través del Campus Virtual ( Moodle )		
Elaboración y/o presentación oral de trabajos de la asignatura		
Realización, presentación y defensa pública del Trabajo Fin de Master		
<b>5.5 NIVEL 1: Fundamentos Básicos</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Bases Físicas y Químicas de la Termodinámica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
5		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>

ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

**Resultados de aprendizaje.**

- Conocer los conceptos básicos, definiciones y magnitudes más relevantes de la Termodinámica.
- Ser capaz de aplicar los dos primeros principios de la Termodinámica.
- Conocer y utilizar la ecuación fundamental de la Termodinámica.
- Relacionar las diferentes representaciones con las que se puede describir el estado termodinámico de un sistema macroscópico.
- Reconocer los diferentes elementos que conforman un diagrama de fases.
- Ser capaz de utilizar la regla de las fases de Gibbs, incluyendo en caso de sistemas reactivos.
- Conocer la ecuación de van der Waals y relacionarla con el principio de los estados correspondientes.
- Identificar las principales funciones de mezclas termodinámicas y el comportamiento de las mezclas ideales.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Tema 1. Conceptos básicos y definiciones.** El sistema y el exterior. Tipos de paredes y ligaduras. Paredes adiabáticas. Sistemas simples y sistemas compuestos. Estado termodinámico. Estados de equilibrio. Procesos termodinámicos. Propiedades derivadas.

**Tema 2. Primer principio de la Termodinámica.** Trabajo. Calor. Energía interna. Primer principio de la Termodinámica. Aplicaciones del primer principio. Ecuación del gas ideal.

**Tema 3. Segundo principio de la Termodinámica.** Procesos cuasiestáticos. Procesos reversibles e irreversibles. Máquinas térmicas. El teorema de Clausius. El ciclo de Carnot. Entropía. Ecuación fundamental de la Termodinámica. Ecuación de Euler. Relación de Gibbs-Duhem.

**Tema 4. El formalismo termodinámico.** Postulados de la Termodinámica. Representación energética. Principio extremal de la energía. Representación entrópica. Principio extremal de la entropía. Propiedades extensivas e intensivas. Transformadas de Legendre. Formulaciones de la Termodinámica alternativas. Relaciones de Maxwell. Método de los jacobianos.

**Tema 5. Criterios de estabilidad.** Introducción. El criterio de estabilidad. Sustancias puras. Sistemas binarios. Sistemas ternarios. Estados críticos.

**Tema 6. Equilibrio de fase y estabilidad.** Transiciones de fase de primer orden. Discontinuidad del volumen: regla de la palanca. Discontinuidad de la entropía: calor latente. Estados metaestables. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Regla de las fases de Gibbs. Diagramas de fase. Componentes puros. Mezclas binarias.

**Tema 7. Aplicaciones a sistemas puros y mezclas.** Ecuación de van der Waals. Principio de los estados correspondientes. Ecuaciones de estado PVTN para fluidos. Relaciones PVTN para mezclas. Propiedades de mezcla. Mezclas de gases ideales y disoluciones ideales. Reacciones químicas y equilibrio químico. Grado de reacción. Reacciones simultáneas. Calor de reacción. Estabilidad y principio de Le Châtelier. Regla de las fases de Gibbs para sistemas químicos. Reacciones químicas en gases ideales.

**Bibliografía.**



- H. B. Callen, Termodinámica (Ed. AC, Madrid, 1981).
- J. W. Tester y M. Modell, Thermodynamics and Its Applications (Prentice Hall, New Jersey, 1997).

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

En el caso de esta asignatura desarrolle competencias propias, **se incluirán en este apartado**. Ver punto 3 (COMPETENCIAS)

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Comprender, analizar, evaluar y seleccionar teorías científicas adecuadas y metodologías precisas para formular juicios a partir de los datos disponibles, bien sean experimentales y/o teóricos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular.

CG2 - Demostrar dominio en la utilización de bibliografía científica y bases de datos, así como en el análisis de documentos científico-técnicos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular

CG3 - Comprender y ser capaz de elaborar informes, presentaciones y/o publicaciones científicas en el ámbito de la Simulación Molecular.

CG4 - Comprender y ser capaz de concebir y planificar un proceso de investigación en el ámbito de la Simulación Molecular.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT2 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación.

CT3 - Gestionar la información y el conocimiento.

CT4 - Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.

CT5 - Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional.

CT6 - Sensibilización en temas medioambientales.

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE6 - Comprender las leyes macroscópicas físicas y químicas de sistemas en condiciones de equilibrio: propiedades termodinámicas y equilibrio de fases de sustancias puras y mezclas

CE7 - Comprender los principios fundamentales de la Mecánica Estadística de equilibrio y no equilibrio, incluyendo propiedades termodinámicas, estructurales y dinámicas

CE11 - Saber escribir, sintetizar, presentar los resultados científicos en papel, transparencias, posters, así como en trabajos fin de máster, tanto escrito como en presentaciones

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades dirigidas (AF1): Son actividades de enseñanza-aprendizaje presenciales en el aula virtual creada mediante Adobe Connect desde el Campus Tecnológico de Málaga de la UNIA. Todas ellas son lideradas por el profesor y se desarrollan en grupo. Responden claramente a una programación horaria determinada que requiere la dirección	35	100

presencial de un docente . Ejemplo de metodologías que se pueden adscribir a este tipo de actividades son las clases expositivas, la realización de problemas, la realización de programas a través de talleres, etc., en todos los casos, haciendo uso de aulas virtuales creadas mediante Adobe Connect para asegurar la presencialidad en todo momento.		
Actividades supervisadas (AF2): Son actividades de enseñanza-aprendizaje que, aunque se pueden desarrollar de manera autónoma dentro o fuera del aula, requieren la supervisión y seguimiento, más o menos puntual, de un docente. Las tutorías, tanto individuales como colectivas, y la dirección de trabajos tutelados, son ejemplos de metodologías docentes que encajan perfectamente en este tipo de actividades.	30	50
Actividades autónomas (AF3): Son actividades en las que el estudiante se organiza el tiempo y el esfuerzo de forma autónoma, ya sea individualmente o en grupo . Todas aquellas metodologías que involucren un trabajo y estudio personal del alumno, como lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios y tests preparatorios a través de Moodle del Campus Virtual de la UNIA, estudio de códigos de simulación accesibles por alumno, etc., constituyen las principales metodologías docentes que pueden catalogarse como actividades autónomas.	60	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clases expositivas mediante Adobe Connect		
Clases de problemas utilizando Adobe Connect		
Tutorías individuales y/o colectivas programadas		
Trabajos tutelados (proyectos, programas, etc.)		
Realización de problemas propuestos		
Estudio personal (lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios, tests y exámenes preparatorias vía el Moodle del Campus Virtual, uso y estudio de códigos computacionales de la biblioteca de la Red Española de Simulación Molecular, etc.)		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en el desarrollo de la materia mediante teledocencia ( Adobe Connect ) y Campus Virtual ( Moodle ) (uso del chat, foros, e-mail, etc.)	0.0	20.0
Realización de problemas y/o programas computacionales, por escrito, sobre los contenidos de la asignatura	20.0	40.0
Pruebas escritas de evaluación mediante el uso del Campus Virtual ( Moodle )	30.0	50.0
Resolución de cuestionarios y tests de evaluación a través del Campus Virtual ( Moodle )	10.0	30.0

NIVEL 2: Bases Físicas y Químicas de la Mecánica Estadística		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender la descripción estadística de un sistema macroscópico a partir de consideraciones de su estructura microscópica constituida por partículas individuales sometidas a las leyes de la Mecánica Clásica.</li> <li>• Entender la compatibilidad de esta descripción estadística con la formulación de la Termodinámica.</li> <li>• Comprender la diferencia entre los posibles colectivos estadísticos para describir un sistema macroscópico dependiendo de las variables determinadas.</li> <li>• Aplicar una descripción estadística formal a la descripción de la estructura y propiedades de un fluido clásico.</li> <li>• Conocer la descripción que aplica en el marco de la Mecánica Estadística a un sistema fuera del equilibrio.</li> <li>• Derivar de las condiciones de no equilibrio de un fluido la descripción estadística de propiedades de correlación temporal.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Tema 1. Introducción.</b> Límite de validez de la aproximación clásica. Macro y microestados. Método de Gibbs. Densidad de probabilidad en el espacio de fases. Ecuación de Liouville. Postulados básicos. Equilibrio Estadístico.</p> <p><b>Tema 2. Fuerzas intermoleculares y modelos de potencial.</b> Introducción a las fuerzas intermoleculares. Interacciones atractivas. Interacciones carga-carga y dipolo-dipolo. Dipolos inducidos. Momentos eléctricos de orden superior. Puentes de hidrógeno. Interacciones repulsivas. Modelos de potencial. Aproximación de interacciones por pares. Modelos sencillos: esfera dura, pozo cuadrado, Lennard-Jones, Mie, Yukawa, etc.</p> <p><b>Tema 3. Colectivo microcanónico.</b> Volumen de fases. Sistemas normales. Definición estadística de entropía. Entropía y probabilidad. Gas monoatómico ideal. Paradoja de Gibbs. Definición correcta de entropía.</p> <p><b>Tema 4. Colectivo canónico.</b> Densidad de probabilidad. Fluctuaciones de energía. Equivalencia con el colectivo microcanónico. Función de partición. Conexión con la Termodinámica. Teorema de equipartición de la energía.</p> <p><b>Tema 5. Colectivo gran canónico.</b> Densidad de probabilidad. Función de partición generalizada. Conexión con la Termodinámica. Fluctuaciones de densidad. Equivalencia con el colectivo canónico.</p> <p><b>Tema 6. Fluidos clásicos.</b> Promedios en el espacio de fases. Funciones de distribución. Cálculo e propiedades termodinámicas a partir de <math>g(r)</math>. Solvatación y equilibrio químico en líquidos. Líquidos moleculares.</p>		

**Tema 7. Sistemas fuera del equilibrio.** Sistemas cerca del equilibrio. Funciones de correlación temporal. Difusión. Propiedades de transporte: viscosidad y conductividad térmica. Conductividad eléctrica. Funciones de respuesta. Teorema de fluctuación-Disipación. Movimiento Browniano.

**Bibliografía.**

- D. Chandler, *Introduction to Modern Statistical Mechanics*, Oxford University Press (New York, 1987).
- J. de la Rubia, J. Brey, *Mecánica Estadística. Cuadernos UNED* (Madrid, 2001).
- K. Huang, *Introduction to Statistical Physics* (Taylor and Francis, New York, 2001).
- R. Kubo, *Statistical Mechanics*. North-Holland (Amsterdam, 1974).
- L. D. Landau, E. M. Lifshitz, *Física Estadística. Vol. 5. Curso de física teórica* (Reverté. Barcelona, 1988).
- D. A. McQuarrie, *Statistical Mechanics* (Univ. Sci. Books, 2000)
- F. W. Sears, G. L. Salinger, *Termodinámica, teoría cinética y Mecánica Estadística* (Reverté, Barcelona, 1980).
- R. C. Tolman, *Principles of Statistical Mechanics* (Oxford, 1938).
- R. Zwanzig, *NonEquilibrium Statistical Mechanics* (Oxford, 2001)

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

En el caso de esta asignatura desarrolle competencias propias, **se incluirán en este apartado**. Ver punto 3 (COMPETENCIAS)

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Comprender, analizar, evaluar y seleccionar teorías científicas adecuadas y metodologías precisas para formular juicios a partir de los datos disponibles, bien sean experimentales y/o teóricos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular.

CG2 - Demostrar dominio en la utilización de bibliografía científica y bases de datos, así como en el análisis de documentos científico-técnicos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular

CG3 - Comprender y ser capaz de elaborar informes, presentaciones y/o publicaciones científicas en el ámbito de la Simulación Molecular.

CG4 - Comprender y ser capaz de concebir y planificar un proceso de investigación en el ámbito de la Simulación Molecular.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT2 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación.

CT3 - Gestionar la información y el conocimiento.

CT4 - Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.

CT5 - Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional.

CT6 - Sensibilización en temas medioambientales.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE6 - Comprender las leyes macroscópicas físicas y químicas de sistemas en condiciones de equilibrio: propiedades termodinámicas y equilibrio de fases de sustancias puras y mezclas		
CE7 - Comprender los principios fundamentales de la Mecánica Estadística de equilibrio y no equilibrio, incluyendo propiedades termodinámicas, estructurales y dinámicas		
CE11 - Saber escribir, sintetizar, presentar los resultados científicos en papel, transparencias, posters, así como en trabajos fin de máster, tanto escrito como en presentaciones		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades dirigidas (AF1): Son actividades de enseñanza-aprendizaje presenciales en el aula virtual creada mediante Adobe Connect desde el Campus Tecnológico de Málaga de la UNIA. Todas ellas son lideradas por el profesor y se desarrollan en grupo. Responden claramente a una programación horaria determinada que requiere la dirección presencial de un docente . Ejemplo de metodologías que se pueden adscribir a este tipo de actividades son las clases expositivas, la realización de problemas, la realización de programas a través de talleres, etc., en todos los casos, haciendo uso de aulas virtuales creadas mediante Adobe Connect para asegurar la presencialidad en todo momento.	35	100
Actividades supervisadas (AF2): Son actividades de enseñanza-aprendizaje que, aunque se pueden desarrollar de manera autónoma dentro o fuera del aula, requieren la supervisión y seguimiento, más o menos puntual, de un docente. Las tutorías, tanto individuales como colectivas, y la dirección de trabajos tutelados, son ejemplos de metodologías docentes que encajan perfectamente en este tipo de actividades.	30	50
Actividades autónomas (AF3): Son actividades en las que el estudiante se organiza el tiempo y el esfuerzo de forma autónoma, ya sea individualmente o en grupo . Todas aquellas metodologías que involucren un trabajo y estudio personal del alumno, como lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios y tests preparatorios a través de Moodle del Campus Virtual de la UNIA, estudio de códigos de simulación accesibles por alumno, etc., constituyen las principales metodologías docentes que pueden catalogarse como actividades autónomas.	60	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clases expositivas mediante Adobe Connect		
Clases de problemas utilizando Adobe Connect		
Tutorías individuales y/o colectivas programadas		
Trabajos tutelados (proyectos, programas, etc.)		
Realización de problemas propuestos		

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación activa en el desarrollo de la materia mediante teledocencia ( Adobe Connect ) y Campus Virtual ( Moodle ) (uso del chat, foros, e-mail, etc.)	0.0	20.0
Realización de problemas y/o programas computacionales, por escrito, sobre los contenidos de la asignatura	20.0	40.0
Pruebas escritas de evaluación mediante el uso del Campus Virtual ( Moodle )	30.0	50.0
Resolución de cuestionarios y tests de evaluación a través del Campus Virtual ( Moodle )	10.0	30.0
<b>5.5 NIVEL 1: Metodologías Computacionales</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Sistemas Operativos y Programación</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
5		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarizarse con los elementos básicos de sistemas operativos <i>UNIX/Linux</i>, tanto en entornos gráficos como en la línea de comandos.</li> <li>• Ser capaz de construir scripts para procesamiento de datos, tanto numéricos como de texto. Conocer qué es un sistema de procesado en lotes (colas) y cuando es necesario.</li> <li>• Conocer las herramientas básicas en Linux para el tratamiento de datos y su presentación gráfica.</li> <li>• Conocer los elementos fundamentales de los lenguajes de programación, en particular <i>Fortran90</i> y <i>Python</i>.</li> <li>• Ser capaz de construir scripts básicos en <i>Python</i> usando bibliotecas numéricas y gráficas, para resolver problemas científicos y presentar resultados.</li> <li>• Ser capaz de reducir un problema físico a su forma algorítmica y programarlo en <i>Fortran90</i>.</li> </ul>		

Familiarizarse con algún entorno gráfico de desarrollo.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

**Tema 1. Introducción a los sistemas operativos: *UNIX/Linux*.** Funciones de los sistemas operativos. Organización de sistemas de ficheros. Comandos básicos en Linux.

**Tema 2. Intérpretes de comandos: *bash/csh*.** Funciones del intérprete. Programación de scripts.

**Tema 3. Utilidades básicas.** Editores en línea y visuales. Tuberías (pipes). *Grep/awk* y otros elementos en el procesado de información.

**Tema 4. Paquetes básicos de presentación y análisis de resultados en *UNIX/Linux*.** *Grace. Gnuplot.*

**Tema 5. Lenguajes de programación I. Intérpretes: *Python* básico.** Estructuras de datos. Bucles y control de flujo. Estructuras de entrada/salida. Herramientas básicas de procesado de cadenas.

**Tema 6. Bibliotecas científicas en *Python*.** *Numpy/Scipy*: rutinas de cálculo numérico vectorial/matricial y escalar. *scipy/matplotlib* : rutinas representación gráfica.

**Tema 7. Lenguajes de programación II. Compiladores: *Fortran 90- Fortran 2008*.** Tipos de datos y datos estructurados. Programación estructurada y programación orientada a objetos en *Fortran*: módulos, funciones, subrutinas. Control de flujo e iteradores. Vectores, matrices, punteros y operaciones matriciales intrínsecas. Entrada/salida y operaciones con cadenas de caracteres. Bibliotecas científicas: *Atlas/MathKernel, FFTW*.

**Tema 8. Entornos gráficos de desarrollo.** Eclipse.

#### Bibliografía.

- D. J. Barret, *Linux Pocket Guide, 3rd Edition, Essential Commands* (O'Reilly Media, 2016).
- P. Cobbaur, *Linux Fundamentals*, <http://linux-training.be/linuxfun.pdf>
- Python Crash Course, Eric Matthes (Nostarch Press, 2015).
- E. Bressert, *SciPy and NumPy* (O'Reilly Media, 2012).
- R.J. Hanson y T. Hopkins, *Numerical Computing with Modern Fortran*, (SIAM, 2013).

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

En el caso de esta asignatura desarrolle competencias propias, **se incluirán en este apartado**. Ver punto 3 (COMPETENCIAS)

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Demostrar dominio en la utilización de bibliografía científica y bases de datos, así como en el análisis de documentos científico-técnicos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT2 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación.

CT3 - Gestionar la información y el conocimiento.

CT4 - Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.

CT5 - Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional.		
CT6 - Sensibilización en temas medioambientales.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Ser capaz de trabajar en los entornos informáticos que se emplean en el contexto de la simulación molecular		
CE2 - Ser capaz de desarrollar scripts para realizar tareas complejas que involucren diferentes programas y comandos del sistema operativo		
CE3 - Ser capaz de crear estructuras algorítmicas básicas, en forma modular, en el contexto de lenguajes de programación de alto nivel		
CE4 - Ser capaz de desarrollar programas en lenguajes de programación de alto nivel en el contexto de la simulación molecular		
CE11 - Saber escribir, sintetizar, presentar los resultados científicos en papel, transparencias, posters, así como en trabajos fin de máster, tanto escrito como en presentaciones		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Actividades dirigidas (AF1): Son actividades de enseñanza-aprendizaje presenciales en el aula virtual creada mediante Adobe Connect desde el Campus Tecnológico de Málaga de la UNIA. Todas ellas son lideradas por el profesor y se desarrollan en grupo. Responden claramente a una programación horaria determinada que requiere la dirección presencial de un docente . Ejemplo de metodologías que se pueden adscribir a este tipo de actividades son las clases expositivas, la realización de problemas, la realización de programas a través de talleres, etc., en todos los casos, haciendo uso de aulas virtuales creadas mediante Adobe Connect para asegurar la presencialidad en todo momento.	30	100
Actividades supervisadas (AF2): Son actividades de enseñanza-aprendizaje que, aunque se pueden desarrollar de manera autónoma dentro o fuera del aula, requieren la supervisión y seguimiento, más o menos puntual, de un docente. Las tutorías, tanto individuales como colectivas, y la dirección de trabajos tutelados, son ejemplos de metodologías docentes que encajan perfectamente en este tipo de actividades.	40	50
Actividades autónomas (AF3): Son actividades en las que el estudiante se organiza el tiempo y el esfuerzo de forma autónoma, ya sea individualmente o en grupo . Todas aquellas metodologías que involucren un trabajo y estudio personal del alumno, como lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios y tests preparatorios a través de Moodle del Campus Virtual de la UNIA, estudio de códigos de simulación accesibles por alumno, etc., constituyen las principales metodologías docentes que pueden catalogarse como actividades autónomas.	55	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		



Clases expositivas mediante Adobe Connect		
Talleres de programación a través de Adobe Conne		
Tutorías individuales y/o colectivas programadas		
Trabajos tutelados (proyectos, programas, etc.)		
Realización de programas computacionales		
Estudio personal (lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios, tests y exámenes preparatorias vía el Moodle del Campus Virtual, uso y estudio de códigos computacionales de la biblioteca de la Red Española de Simulación Molecular, etc.)		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en el desarrollo de la materia mediante teledocencia ( Adobe Connect ) y Campus Virtual ( Moodle ) (uso del chat, foros, e-mail, etc.)	0.0	20.0
Realización de problemas y/o programas computacionales, por escrito, sobre los contenidos de la asignatura	20.0	40.0
Resolución de cuestionarios y tests de evaluación a través del Campus Virtual ( Moodle )	20.0	40.0
Elaboración y/o presentación oral de trabajos de la asignatura	20.0	40.0
<b>NIVEL 2: Técnicas Básicas de Simulación Molecular</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
5		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los aspectos históricos y las perspectivas futuras de la simulación molecular.</li> <li>• Conocer las técnicas básicas para la evaluación de interacciones en sistemas volumétricos sencillos.</li> </ul>		

- Conocer las técnicas de integración de ecuaciones diferenciales acopladas por elementos finitos en Dinámica Molecular
- Familiarizarse con procedimientos de muestreo aleatorio de distribuciones estadísticas.
- Determinar propiedades termodinámicas y dinámicas básicas mediante simulación.
- Conocer y comprender las ventajas de los distintos métodos de aceleración de cálculo de energías y fuerzas.
- Saber identificar las ventajas y desventajas de las técnicas de simulación molecular.
- Alcanzar un hábito de programación modular aplicada a problemas de simulación molecular.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

<p>Contenidos.</p>	<p><b>Tema 1. Introducción.</b> Pasado, presente y futuro de las simulaciones (breve resumen de hitos en computación). <b>Tema 2. visión de Mecánica básica.</b> Leyes de Newton. Conservación de la energía. Conservación del momento. Reversibilidad. Ejemplos sencillos. Cálculo de fuerzas pares. <b>Tema 3. Simulación Molecular.</b> Condiciones de contorno periódicas. Condición de imagen mínima. Truncamiento de potenciales. Esquemas de truncamiento. Correcciones al truncamiento. <b>Tema 4. Métodos de Dinámica Molecular.</b> Discretización de las ecuaciones de Newton. Algoritmos de Leapfrog, Verlet y Velocity-Verlet. Estabilidad del algoritmo y monitorización. Termostatación sencilla. Efecto impulsivo del truncamiento. <b>Tema 5. Método de Monte Carlo.</b> Números aleatorios. Muestreo aleatorio. Muestreo de importancia. Método de Metropolis. <b>Tema 6. Cálculo de propiedades.</b> Ecuación de estado. Correlaciones espaciales. Función de autocorrelación. Coeficiente de difusión. Otras propiedades de transporte. <b>Tema 7. Optimización de los cálculos.</b> Lista de vecinos de Verlet. Lista de Celdas. Proyecto: Implementar lista de vecinos en códigos. <b>Tema 8. Aplicaciones de la simulación molecular.</b> Equilibrado. Cálculo de propiedades de ecuación de estado. Cálculo de propiedades espaciales. Cálculo de propiedades dinámicas. Cálculo de diagramas de fase. <b>Tema 9. Cálculo de fuerza.</b> Introducción. Modelos de todos los átomos (<i>all-atoms</i>), átomos unidos (<i>united-atoms</i>) y <i>coarse-grained</i>. Interacciones no enlazadas (non-bonded). Interacciones enlazadas (bonded). Potenciales de enlace (<i>bonding</i>), de flexión (<i>bending</i>) y torsión (<i>torsional</i>). Familias de modelos TraPPE. Otros campos de fuerza utilizados en la literatura. <b>Bibliografía.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Allen and D. Tildesley, <i>Computer Simulation of Liquids</i> (Clarendon Press, Oxford, 1987).</li> <li>• D. Frenkel and B. Smit, <i>Understanding Molecular Simulation</i>, 2nd Edition (Academic Press, San Diego, 2002).</li> <li>• D. C. Rapaport, <i>The art of molecular dynamics simulations</i>, 2nd Edition (Cambridge University Press, Cambridge, 2011).</li> </ul>
--------------------	--

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

<p>En el caso de esta asignatura desarrolle competencias propias, se incluirán en este apartado. Ver punto 3 (COMPETENCIAS)</p>
---

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

- CG1 - Comprender, analizar, evaluar y seleccionar teorías científicas adecuadas y metodologías precisas para formular juicios a partir de los datos disponibles, bien sean experimentales y/o teóricos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular.
- CG2 - Demostrar dominio en la utilización de bibliografía científica y bases de datos, así como en el análisis de documentos científico-técnicos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular
- CG3 - Comprender y ser capaz de elaborar informes, presentaciones y/o publicaciones científicas en el ámbito de la Simulación Molecular.
- CG4 - Comprender y ser capaz de concebir y planificar un proceso de investigación en el ámbito de la Simulación Molecular.
- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**
- CT2 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación.
- CT3 - Gestionar la información y el conocimiento.
- CT4 - Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
- CT5 - Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional.
- CT6 - Sensibilización en temas medioambientales.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Ser capaz de trabajar en los entornos informáticos que se emplean en el contexto de la simulación molecular		
CE2 - Ser capaz de desarrollar scripts para realizar tareas complejas que involucren diferentes programas y comandos del sistema operativo		
CE3 - Ser capaz de crear estructuras algorítmicas básicas, en forma modular, en el contexto de lenguajes de programación de alto nivel		
CE4 - Ser capaz de desarrollar programas en lenguajes de programación de alto nivel en el contexto de la simulación molecular		
CE5 - Comprender los fundamentos matemáticos de los métodos de modelado más habituales y su implementación numérica computacional		
CE6 - Comprender las leyes macroscópicas físicas y químicas de sistemas en condiciones de equilibrio: propiedades termodinámicas y equilibrio de fases de sustancias puras y mezclas		
CE7 - Comprender los principios fundamentales de la Mecánica Estadística de equilibrio y no equilibrio, incluyendo propiedades termodinámicas, estructurales y dinámicas		
CE8 - Comprender las técnicas básicas de Monte Carlo y Dinámica Molecular basadas en potenciales de interacción molecular y ser capaz de desarrollar subrutinas y programas en el contexto de la simulación molecular		
CE10 - Dado un material, fenómeno físico o químico o sistema complejo cuyo comportamiento se quiera simular, ser capaz de analizar, valorar y decidir cuáles son las técnicas de simulación más adecuadas para predecir sus propiedades macroscópicas		
CE11 - Saber escribir, sintetizar, presentar los resultados científicos en papel, transparencias, posters, así como en trabajos fin de máster, tanto escrito como en presentaciones		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades dirigidas (AF1): Son actividades de enseñanza-aprendizaje presenciales en el aula virtual creada mediante Adobe Connect desde el Campus Tecnológico de Málaga de la UNIA. Todas ellas son lideradas por el profesor y se desarrollan en grupo. Responden claramente a una programación horaria determinada que requiere la dirección presencial de un docente . Ejemplo de metodologías que se pueden adscribir a este tipo de actividades son las clases expositivas, la realización de problemas, la realización de programas a través de talleres, etc., en todos los casos, haciendo uso de aulas virtuales creadas mediante Adobe Connect para asegurar la presencialidad en todo momento.	30	100
Actividades supervisadas (AF2): Son actividades de enseñanza-aprendizaje que, aunque se pueden desarrollar de manera autónoma dentro o fuera del aula, requieren la supervisión y seguimiento, más o menos puntual, de un docente. Las tutorías, tanto individuales como colectivas, y la dirección de trabajos tutelados, son ejemplos de metodologías docentes que encajan perfectamente en este tipo de actividades.	40	50
Actividades autónomas (AF3): Son actividades en las que el estudiante se organiza el tiempo y el esfuerzo de forma autónoma, ya sea individualmente o en grupo . Todas aquellas metodologías que involucren un trabajo y estudio personal	55	0

del alumno, como lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios y tests preparatorios a través de Moodle del Campus Virtual de la UNIA, estudio de códigos de simulación accesibles por alumno, etc., constituyen las principales metodologías docentes que pueden catalogarse como actividades autónomas.		
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clases expositivas mediante Adobe Connect		
Talleres de programación a través de Adobe Connec		
Tutorías individuales y/o colectivas programadas		
Trabajos tutelados (proyectos, programas, etc.)		
Realización de programas computacionales		
Estudio personal (lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios, tests y exámenes preparatorias vía el Moodle del Campus Virtual, uso y estudio de códigos computacionales de la biblioteca de la Red Española de Simulación Molecular, etc.)		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en el desarrollo de la materia mediante teledocencia ( Adobe Connect ) y Campus Virtual ( Moodle ) (uso del chat, foros, e-mail, etc.)	0.0	20.0
Realización de problemas y/o programas computacionales, por escrito, sobre los contenidos de la asignatura	20.0	40.0
Resolución de cuestionarios y tests de evaluación a través del Campus Virtual ( Moodle )	20.0	40.0
Elaboración y/o presentación oral de trabajos de la asignatura	20.0	40.0
<b>5.5 NIVEL 1: Técnicas de Simulación</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Métodos numéricos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	5	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>

No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los algoritmos básicos necesarios para formular numéricamente problemas físico-matemáticos, incluyendo interpolación, diferenciación, integración, resolución de ecuaciones algebraicas y diferenciales, etc.</li> <li>• Familiarizarse con la bibliografía básica de métodos numéricos.</li> <li>• Ser capaz de formular un problema físico en términos algorítmicos y plantear el método numérico adecuado para su resolución.</li> <li>• Conocer los principios básicos de la programación en paralelo.</li> <li>• Analizar las ventajas/inconvenientes de la paralelización de un algoritmo para la resolución de problema físico determinado.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Tema 1. Métodos básicos de interpolación y diferenciación.</b></p> <p><b>Tema 2. Métodos de integración.</b> Métodos de intervalo regular. Métodos gaussianos.</p> <p><b>Tema 3. Integración multidimensional.</b> Integración regular. Integración estocástica.</p> <p><b>Tema 4. Resolución de sistemas lineales por métodos iterativos.</b></p> <p><b>Tema 5. Resolución de ecuaciones y sistemas no lineales.</b></p> <p><b>Tema 6. Ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones.</b> Elementos de análisis de estabilidad. Métodos numéricos de solución de sistemas de ecuaciones.</p> <p><b>Tema 7. Ejemplos de modelización de sistemas dinámicos con ecuaciones diferenciales.</b> Dinámica de poblaciones. Dinámica de N-cuerpos.</p> <p><b>Tema 8. Transformadas de Fourier.</b> Aplicaciones básicas: análisis de frecuencias, filtros de ruido y factores de estructura. La resolución experimental: Convolución y transformadas de Fourier. Transformadas discretas: condiciones de ortogonalidad. Métodos de cálculo: transformación directa y FFT</p> <p><b>Tema 9. Elementos de programación en paralelo.</b> Paradigmas de programación: MPI/OpenMP/CUDA. Elementos básicos de MPI</p> <p><b>Bibliografía.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computational Physics, J. Thijssen, (Cambridge Univ. Press, 2007).</li> <li>• Numerical Computing with Modern Fortran, R.J. Hanson &amp; T. Hopkins (SIAM, 2013).</li> <li>• Numerical Recipes 3rd Edition: The Art of Scientific Computing By William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, (Cambridge Univ. Press, 2007).</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
En el caso de esta asignatura desarrolle competencias propias, <b>se incluirán en este apartado</b> . Ver punto 3 (COMPETENCIAS)		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG2 - Demostrar dominio en la utilización de bibliografía científica y bases de datos, así como en el análisis de documentos científico-técnicos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT2 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación.		
CT3 - Gestionar la información y el conocimiento.		
CT4 - Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.		
CT5 - Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional.		
CT6 - Sensibilización en temas medioambientales.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Ser capaz de trabajar en los entornos informáticos que se emplean en el contexto de la simulación molecular		
CE2 - Ser capaz de desarrollar scripts para realizar tareas complejas que involucren diferentes programas y comandos del sistema operativo		
CE3 - Ser capaz de crear estructuras algorítmicas básicas, en forma modular, en el contexto de lenguajes de programación de alto nivel		
CE4 - Ser capaz de desarrollar programas en lenguajes de programación de alto nivel en el contexto de la simulación molecular		
CE5 - Comprender los fundamentos matemáticos de los métodos de modelado más habituales y su implementación numérica computacional		
CE11 - Saber escribir, sintetizar, presentar los resultados científicos en papel, transparencias, posters, así como en trabajos fin de máster, tanto escrito como en presentaciones		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Actividades dirigidas (AF1): Son actividades de enseñanza-aprendizaje presenciales en el aula virtual creada mediante Adobe Connect desde el Campus Tecnológico de Málaga de la UNIA. Todas ellas son lideradas por el profesor y se desarrollan en grupo. Responden claramente a una programación horaria determinada que requiere la dirección presencial de un docente . Ejemplo de metodologías que se pueden adscribir a este tipo de actividades son las clases expositivas, la realización de problemas, la realización de programas a través de talleres, etc., en todos los casos, haciendo uso de aulas virtuales creadas mediante Adobe Connect para asegurar la presencialidad en todo momento.	30	100
Actividades supervisadas (AF2): Son actividades de enseñanza-aprendizaje que, aunque se pueden desarrollar de manera autónoma dentro o fuera del aula, requieren la supervisión y seguimiento, más o menos puntual, de un docente. Las tutorías, tanto individuales como colectivas, y la dirección de trabajos tutelados, son ejemplos de metodologías docentes que encajan perfectamente en este tipo de actividades.	40	50

Actividades autónomas (AF3): Son actividades en las que el estudiante se organiza el tiempo y el esfuerzo de forma autónoma, ya sea individualmente o en grupo . Todas aquellas metodologías que involucren un trabajo y estudio personal del alumno, como lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios y tests preparatorios a través de Moodle del Campus Virtual de la UNIA, estudio de códigos de simulación accesibles por alumno, etc., constituyen las principales metodologías docentes que pueden catalogarse como actividades autónomas.	55	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clases expositivas mediante Adobe Connect		
Talleres de programación a través de Adobe Conne		
Tutorías individuales y/o colectivas programadas		
Trabajos tutelados (proyectos, programas, etc.)		
Realización de programas computacionales		
Estudio personal (lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios, tests y exámenes preparatorias vía el Moodle del Campus Virtual, uso y estudio de códigos computacionales de la biblioteca de la Red Española de Simulación Molecular, etc.)		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en el desarrollo de la materia mediante teledocencia ( Adobe Connect ) y Campus Virtual ( Moodle ) (uso del chat, foros, e-mail, etc.)	0.0	20.0
Realización de problemas y/o programas computacionales, por escrito, sobre los contenidos de la asignatura	20.0	40.0
Resolución de cuestionarios y tests de evaluación a través del Campus Virtual ( Moodle )	20.0	40.0
Elaboración y/o presentación oral de trabajos de la asignatura	20.0	40.0
<b>NIVEL 2: Dinámica Molecular Avanzada</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	5	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>

No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender los fundamentos de la mecánica clásica de sistemas conservativos en su formulación lagrangiana y hamiltoniana.</li> <li>• Conocer distintos métodos de resolución numérica de las ecuaciones de evolución de la mecánica clásica.</li> <li>• Entender la conexión entre la descripción microscópica y macroscópica de un sistema molecular.</li> <li>• Determinar las propiedades de equilibrio de sistemas moleculares en distintos colectivos.</li> <li>• Determinar las propiedades de transporte en sistemas moleculares.</li> <li>• Caracterizar computacionalmente el comportamiento de sistemas moleculares fuera del equilibrio.</li> <li>• Profundizar en las habilidades de programación necesarias para implementar y ejecutar códigos de Dinámica Molecular.</li> <li>• Saber identificar la metodología más apropiada para la obtención de cada propiedad de interés de un sistema molecular.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Tema 1. Introducción.</b> El formalismo de la mecánica analítica. La descripción de Lagrange: el espacio configuracional y las ecuaciones de Euler-Lagrange. La descripción de Hamilton: el espacio de las fases y las ecuaciones de Hamilton. Transformaciones canónicas. La ecuación de Liouville. <b>Tema 2. Esquemas numéricos.</b> Introducción a los métodos de diferencias finitas. El método predictor-corrector. Los métodos simplécticos en sistemas hamiltonianos: el algoritmo de Verlet. Aplicación a sistemas moleculares: dinámica molecular de moléculas rígidas no esféricas y en presencia de ligaduras (algoritmo SHAKE). Dinámica molecular de sistemas duros. <b>Tema 3. Dinámica Molecular en diferentes colectivos.</b> Dinámica molecular a temperatura constante: colectivo isocinético, el termostato de Andersen y el termostato de Nosé-Hoover. Cadenas de Nosé-Hoover. Dinámica Molecular en el colectivo isotermo-isobaro: el algoritmo de Hoover, de Melchionna-Ciccotti-Holian y de Martyna-Tobias-Klein. El método de Rahman-Parrinello. <b>Tema 4. Tópicos avanzados.</b> Cálculo de coeficientes de transporte. Relaciones de Green-Kubo. Dinámica Molecular de No Equilibrio. Factores de estructura dinámica. Sistemas cuánticos: el algoritmo de Car-Parrinello. <b>Tema 5. Introducción a la simulación multiescala.</b> Introducción. Modelos mecánico cuánticos. Formulación de <i>Path integral</i>. Modelos <i>coarse-grained</i>. Modelos mesoscópicos. Métodos de Lattice-Boltzmann y Dissipative Particle Dynamics. Modelos continuos. Ecuaciones de Navier-Stokes. <b>Bibliografía</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Allen and D. Tildesley, <i>Computer Simulation of Liquids</i>, Clarendon Press, Oxford, 1987.</li> <li>• D. Frenkel and B. Smit, <i>Understanding Molecular Simulation</i>, 2nd Edition, Academic Press, San Diego, 2002.</li> <li>• D. C. Rapaport, <i>The art of molecular dynamics simulations</i>, 2nd Edition, Cambridge University Press, Cambridge, 2011.</li> <li>• M. Griebel, S. Knapek and G. Zumbusch, <i>Numerical Simulation in Molecular Dynamics: Numerics, Algorithms, Parallelization, Applications</i></li> <li>• B. D. Todd and P. J. Davis, <i>Nonequilibrium Molecular Dynamics. Theory, algorithms and applications.</i></li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
En el caso de esta asignatura desarrolle competencias propias, <b>se incluirán en este apartado</b> . Ver punto 3 (COMPETENCIAS)		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG1 - Comprender, analizar, evaluar y seleccionar teorías científicas adecuadas y metodologías precisas para formular juicios a partir de los datos disponibles, bien sean experimentales y/o teóricos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular.		
CG2 - Demostrar dominio en la utilización de bibliografía científica y bases de datos, así como en el análisis de documentos científico-técnicos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular		
CG3 - Comprender y ser capaz de elaborar informes, presentaciones y/o publicaciones científicas en el ámbito de la Simulación Molecular.		
CG4 - Comprender y ser capaz de concebir y planificar un proceso de investigación en el ámbito de la Simulación Molecular.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		



CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT2 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación.		
CT3 - Gestionar la información y el conocimiento.		
CT4 - Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.		
CT5 - Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional.		
CT6 - Sensibilización en temas medioambientales.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Ser capaz de trabajar en los entornos informáticos que se emplean en el contexto de la simulación molecular		
CE2 - Ser capaz de desarrollar scripts para realizar tareas complejas que involucren diferentes programas y comandos del sistema operativo		
CE3 - Ser capaz de crear estructuras algorítmicas básicas, en forma modular, en el contexto de lenguajes de programación de alto nivel		
CE4 - Ser capaz de desarrollar programas en lenguajes de programación de alto nivel en el contexto de la simulación molecular		
CE5 - Comprender los fundamentos matemáticos de los métodos de modelado más habituales y su implementación numérica computacional		
CE6 - Comprender las leyes macroscópicas físicas y químicas de sistemas en condiciones de equilibrio: propiedades termodinámicas y equilibrio de fases de sustancias puras y mezclas		
CE7 - Comprender los principios fundamentales de la Mecánica Estadística de equilibrio y no equilibrio, incluyendo propiedades termodinámicas, estructurales y dinámicas		
CE8 - Comprender las técnicas básicas de Monte Carlo y Dinámica Molecular basadas en potenciales de interacción molecular y ser capaz de desarrollar subrutinas y programas en el contexto de la simulación molecular		
CE9 - Comprender las técnicas avanzadas de Monte Carlo y Dinámica Molecular y ser capaz de crear programas que permitan determinar el comportamiento de sistemas complejos en el contexto de la simulación molecular		
CE10 - Dado un material, fenómeno físico o químico o sistema complejo cuyo comportamiento se quiera simular, ser capaz de analizar, valorar y decidir cuáles son las técnicas de simulación más adecuadas para predecir sus propiedades macroscópicas		
CE11 - Saber escribir, sintetizar, presentar los resultados científicos en papel, transparencias, posters, así como en trabajos fin de máster, tanto escrito como en presentaciones		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades dirigidas (AF1): Son actividades de enseñanza-aprendizaje presenciales en el aula virtual creada mediante Adobe Connect desde el Campus Tecnológico de Málaga de la UNIA. Todas ellas son lideradas por el profesor y se desarrollan en grupo. Responden claramente a una programación horaria determinada que requiere la dirección presencial de un docente . Ejemplo de metodologías que se pueden adscribir a este tipo de actividades son las clases expositivas, la realización de problemas, la realización de programas a través de talleres, etc., en todos los casos, haciendo uso de aulas virtuales creadas mediante Adobe	30	100

Connect para asegurar la presencialidad en todo momento.		
Actividades supervisadas (AF2): Son actividades de enseñanza-aprendizaje que, aunque se pueden desarrollar de manera autónoma dentro o fuera del aula, requieren la supervisión y seguimiento, más o menos puntual, de un docente. Las tutorías, tanto individuales como colectivas, y la dirección de trabajos tutelados, son ejemplos de metodologías docentes que encajan perfectamente en este tipo de actividades.	40	50
Actividades autónomas (AF3): Son actividades en las que el estudiante se organiza el tiempo y el esfuerzo de forma autónoma, ya sea individualmente o en grupo . Todas aquellas metodologías que involucren un trabajo y estudio personal del alumno, como lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios y tests preparatorios a través de Moodle del Campus Virtual de la UNIA, estudio de códigos de simulación accesibles por alumno, etc., constituyen las principales metodologías docentes que pueden catalogarse como actividades autónomas.	55	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clases expositivas mediante Adobe Connect		
Talleres de programación a través de Adobe Connect		
Tutorías individuales y/o colectivas programadas		
Trabajos tutelados (proyectos, programas, etc.)		
Realización de programas computacionales		
Estudio personal (lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios, tests y exámenes preparatorias vía el Moodle del Campus Virtual, uso y estudio de códigos computacionales de la biblioteca de la Red Española de Simulación Molecular, etc.)		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en el desarrollo de la materia mediante teledocencia ( Adobe Connect ) y Campus Virtual ( Moodle ) (uso del chat, foros, e-mail, etc.)	0.0	20.0
Realización de problemas y/o programas computacionales, por escrito, sobre los contenidos de la asignatura	20.0	40.0
Resolución de cuestionarios y tests de evaluación a través del Campus Virtual ( Moodle )	20.0	40.0
Elaboración y/o presentación oral de trabajos de la asignatura	20.0	40.0
<b>NIVEL 2: Monte Carlo Avanzado</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los distintos colectivos termodinámicos, comprender su fundamento teórico y ser capaz de valorar cual es el más adecuado para cada problema.</li> <li>• Conocer y comprender el fundamento de métodos para sesgar y acelerar el muestreo en simulaciones Monte Carlo.</li> <li>• Conocer y comprender los métodos de simulación para el cálculo de diagrama de fases.</li> <li>• Familiarizarse con diversos métodos para muestrear eventos poco frecuentes.</li> <li>• Ser capaz de programar un código Monte Carlo complejo que utilice métodos avanzados.</li> <li>• Ser capaz de analizar datos y extraer la información relevante de una simulación.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Tema 1. Revisión del método de Monte Carlo.</b> Algoritmo Monte Carlo básico Movimientos rotacionales: ángulos de Euler y/o cuaterniones. <b>Tema 2. Monte Carlo en el colectivo isobárico-isotérmico (NpT).</b> Derivación de la probabilidad de aceptación. Implementación de los movimientos de volumen. Utilización de coordenadas de caja. Extensión a cajas anisótropas (Parrinello-Rahman). Definición de la matriz de caja y unidades de caja. Ejemplos de aplicabilidad: ecuaciones de estado de sólidos y líquidos. <b>Tema 3. Monte Carlo en el colectivo gran canónico (#VT).</b> Derivación de la probabilidad de aceptación. Implementación de las inserciones/borrado de partículas. Ejemplos de aplicabilidad: ecuaciones de estado y adsorción en medios confinados. Mezcla de colectivos semi gran canónico, derivación e implementación. <b>Tema 4. Métodos Monte Carlo con muestreos sesgados.</b> Idea general del muestreo sesgado. Muestreo de conformaciones de polímeros: <i>Configurational bias</i>. Derivación del método e implementación. Otros métodos de sesgado: sesgo en los movimientos rotacionales, en la inserción de partículas, etc. <b>Tema 5. Cálculo de equilibrio de fases.</b> Introducción: ¿por qué son necesarios métodos especiales? Fenómenos de histéresis en las transiciones de fase. Derivación e implementación del colectivo de Gibbs. Integración termodinámica (en isoterma, isóbaras e isocoras). Cálculo del potencial químico con el método de Widom. Evaluación de energía libre de sólidos: método del cristal de Einstein. Método de líneas de coexistencia: método Gibbs-Duhem. <b>Tema 6. Métodos para mejorar el muestreo.</b> Introducción: ejemplos donde Monte Carlo proporciona muestreos poco eficientes. Superficies de energía potencial rugosas. Mejora del muestreo mediante intercambio de simulaciones a diferentes temperaturas (<i>replica-exchange</i>). Método Wang-Landau: cálculo de la densidad de estados. Análisis de resultados con el método de <i>histogram-reweighting</i>. <b>Tema 7. Muestreo de eventos poco frecuentes.</b> Introducción: nucleación del sólido como ejemplo. Método <i>umbrella-sampling</i>, definición de coordenadas de reacción. Nociones básicas de <i>Transition Path Sampling</i>. <b>Bibliografía.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frenkel y Smit, <i>Understanding molecular simulation</i>.</li> <li>• Newman y Barkema, <i>Monte Carlo Methods in Statistical Physics</i>.</li> <li>• Tuckerman, <i>Statistical Mechanics: Theory and Molecular Simulation</i>.</li> <li>• Curso de David Kofke (<a href="http://www.eng.buffalo.edu/~kofke/ce530/">http://www.eng.buffalo.edu/~kofke/ce530/</a>).</li> <li>• Curso MolSim (<a href="http://www.acemml.nl/molsim/molsim2015/index.html">http://www.acemml.nl/molsim/molsim2015/index.html</a>).</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
En el caso de esta asignatura desarrolle competencias propias, <b>se incluirán en este apartado</b> . Ver punto 3 (COMPETENCIAS)		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG1 - Comprender, analizar, evaluar y seleccionar teorías científicas adecuadas y metodologías precisas para formular juicios a partir de los datos disponibles, bien sean experimentales y/o teóricos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular.		

CG2 - Demostrar dominio en la utilización de bibliografía científica y bases de datos, así como en el análisis de documentos científico-técnicos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular		
CG3 - Comprender y ser capaz de elaborar informes, presentaciones y/o publicaciones científicas en el ámbito de la Simulación Molecular.		
CG4 - Comprender y ser capaz de concebir y planificar un proceso de investigación en el ámbito de la Simulación Molecular.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT2 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación.		
CT3 - Gestionar la información y el conocimiento.		
CT4 - Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.		
CT5 - Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional.		
CT6 - Sensibilización en temas medioambientales.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Ser capaz de trabajar en los entornos informáticos que se emplean en el contexto de la simulación molecular		
CE2 - Ser capaz de desarrollar scripts para realizar tareas complejas que involucren diferentes programas y comandos del sistema operativo		
CE3 - Ser capaz de crear estructuras algorítmicas básicas, en forma modular, en el contexto de lenguajes de programación de alto nivel		
CE4 - Ser capaz de desarrollar programas en lenguajes de programación de alto nivel en el contexto de la simulación molecular		
CE5 - Comprender los fundamentos matemáticos de los métodos de modelado más habituales y su implementación numérica computacional		
CE6 - Comprender las leyes macroscópicas físicas y químicas de sistemas en condiciones de equilibrio: propiedades termodinámicas y equilibrio de fases de sustancias puras y mezclas		
CE7 - Comprender los principios fundamentales de la Mecánica Estadística de equilibrio y no equilibrio, incluyendo propiedades termodinámicas, estructurales y dinámicas		
CE8 - Comprender las técnicas básicas de Monte Carlo y Dinámica Molecular basadas en potenciales de interacción molecular y ser capaz de desarrollar subrutinas y programas en el contexto de la simulación molecular		
CE9 - Comprender las técnicas avanzadas de Monte Carlo y Dinámica Molecular y ser capaz de crear programas que permitan determinar el comportamiento de sistemas complejos en el contexto de la simulación molecular		
CE10 - Dado un material, fenómeno físico o químico o sistema complejo cuyo comportamiento se quiera simular, ser capaz de analizar, valorar y decidir cuáles son las técnicas de simulación más adecuadas para predecir sus propiedades macroscópicas		
CE11 - Saber escribir, sintetizar, presentar los resultados científicos en papel, transparencias, posters, así como en trabajos fin de máster, tanto escrito como en presentaciones		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Actividades dirigidas (AF1): Son actividades de enseñanza-aprendizaje presenciales en el aula virtual creada mediante Adobe Connect desde el Campus Tecnológico de Málaga de la UNIA.	30	100

Todas ellas son lideradas por el profesor y se desarrollan en grupo. Responden claramente a una programación horaria determinada que requiere la dirección presencial de un docente . Ejemplo de metodologías que se pueden adscribir a este tipo de actividades son las clases expositivas, la realización de problemas, la realización de programas a través de talleres, etc., en todos los casos, haciendo uso de aulas virtuales creadas mediante Adobe Connect para asegurar la presencialidad en todo momento.		
Actividades supervisadas (AF2): Son actividades de enseñanza-aprendizaje que, aunque se pueden desarrollar de manera autónoma dentro o fuera del aula, requieren la supervisión y seguimiento, más o menos puntual, de un docente. Las tutorías, tanto individuales como colectivas, y la dirección de trabajos tutelados, son ejemplos de metodologías docentes que encajan perfectamente en este tipo de actividades.	40	50
Actividades autónomas (AF3): Son actividades en las que el estudiante se organiza el tiempo y el esfuerzo de forma autónoma, ya sea individualmente o en grupo . Todas aquellas metodologías que involucren un trabajo y estudio personal del alumno, como lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios y tests preparatorios a través de Moodle del Campus Virtual de la UNIA, estudio de códigos de simulación accesibles por alumno, etc., constituyen las principales metodologías docentes que pueden catalogarse como actividades autónomas.	55	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clases expositivas mediante Adobe Connect		
Talleres de programación a través de Adobe Conne		
Tutorías individuales y/o colectivas programadas		
Trabajos tutelados (proyectos, programas, etc.)		
Realización de programas computacionales		
Estudio personal (lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios, tests y exámenes preparatorias vía el Moodle del Campus Virtual, uso y estudio de códigos computacionales de la biblioteca de la Red Española de Simulación Molecular, etc.)		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en el desarrollo de la materia mediante teledocencia ( Adobe Connect ) y Campus Virtual ( Moodle ) (uso del chat, foros, e-mail, etc.)	0.0	20.0
Realización de problemas y/o programas computacionales, por escrito, sobre los contenidos de la asignatura	20.0	40.0

Resolución de cuestionarios y tests de evaluación a través del Campus Virtual ( Moodle )	20.0	40.0
Elaboración y/o presentación oral de trabajos de la asignatura	20.0	40.0
<b>NIVEL 2: Paquetes de Simulación Molecular</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	5	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender los fundamentos de la mecánica clásica de sistemas conservativos en su formulación lagrangiana y hamiltoniana.</li> <li>• Conocer distintos métodos de resolución numérica de las ecuaciones de evolución de la mecánica clásica.</li> <li>• Entender la conexión entre la descripción microscópica y macroscópica de un sistema molecular.</li> <li>• Determinar las propiedades de equilibrio de sistemas moleculares en distintos colectivos.</li> <li>• Determinar las propiedades de transporte en sistemas moleculares.</li> <li>• Caracterizar computacionalmente el comportamiento de sistemas moleculares fuera del equilibrio.</li> <li>• Profundizar en las habilidades de programación necesarias para implementar y ejecutar códigos de Dinámica Molecular.</li> <li>• Saber identificar la metodología más apropiada para la obtención de cada propiedad de interés de un sistema molecular.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Tema 1. Introducción a los paquetes de simulación molecular.</b> Gromacs. LAMMPS, DL_POLY. NAMD. HooMD-Blue.</p> <p><b>Tema 2. Termostatos y baróstatos en Dinámica Molecular.</b> Formulación lagrangiana de la Dinámica Molecular. Concepto de termostato. Termostato de Berendsen. Termostato de Nosé-Hoover. Termostato de reescalado estocástico. Concepto de barostato. Barostato de Berendsen. Barostato de Parrinello-Rahman.</p> <p><b>Tema 3. Dinámica Molecular con GROMACS I.</b> Introducción. Manejo de ficheros de entrada y salida. Visualización de resultados. Aspectos prácticos de la Dinámica Molecular en GROMCAS. Elección de los parámetros de simulación: paso de tiempo, truncamiento del potencial, elección del campo de fuerzas, dimensiones del sistema simulado y geometría de las condiciones de contorno periódicas.</p>		

**Tema 4. Dinámica Molecular con GROMACS II.** Termostatos y barostatos. Análisis de trayectorias. Cálculo de propiedades termodinámicas y estructurales. Cálculo de propiedades dinámicas. Funciones de autocorrelación. Propiedades de transporte. Aplicaciones a sólidos y líquidos.

**Tema 4. Aplicaciones con GROMACS.** Determinación del equilibrio de fases. Métodos de coexistencia directa. Determinación de la presión de vapor de un líquido. Cálculo de la tensión interfacial. Coexistencia directa sólido-líquido.

**Bibliografía**

- M. Allen and D. Tildesley, *Computer Simulation of Liquids*, Clarendon Press, Oxford, 1987.
- D. Frenkel and B. Smit, *Understanding Molecular Simulation*, 2nd Edition, Academic Press, San Diego, 2002.
- J. M. Haile, *Molecular Dynamics simulations*, John Wiley and sons, 1997.
- A. R. Leach, , *Molecular modelling. Principles and applications*, Prentice Hall, 2001.
- T. Schlick, *Molecular modelling and simulation* (Springer, 2006).

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

COMPETENCIA ESPECÍFICA DE LA ASIGNATURA: Dominar distintos paquetes informáticos disponibles en la literatura especializada y discriminar cuáles son los óptimos para realizar simulaciones moleculares mediante diferentes técnicas.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Comprender, analizar, evaluar y seleccionar teorías científicas adecuadas y metodologías precisas para formular juicios a partir de los datos disponibles, bien sean experimentales y/o teóricos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular.

CG2 - Demostrar dominio en la utilización de bibliografía científica y bases de datos, así como en el análisis de documentos científico-técnicos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular

CG3 - Comprender y ser capaz de elaborar informes, presentaciones y/o publicaciones científicas en el ámbito de la Simulación Molecular.

CG4 - Comprender y ser capaz de concebir y planificar un proceso de investigación en el ámbito de la Simulación Molecular.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT2 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación.

CT3 - Gestionar la información y el conocimiento.

CT4 - Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.

CT5 - Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional.

CT6 - Sensibilización en temas medioambientales.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE1 - Ser capaz de trabajar en los entornos informáticos que se emplean en el contexto de la simulación molecular

CE2 - Ser capaz de desarrollar scripts para realizar tareas complejas que involucren diferentes programas y comandos del sistema operativo

CE3 - Ser capaz de crear estructuras algorítmicas básicas, en forma modular, en el contexto de lenguajes de programación de alto nivel
CE6 - Comprender las leyes macroscópicas físicas y químicas de sistemas en condiciones de equilibrio: propiedades termodinámicas y equilibrio de fases de sustancias puras y mezclas
CE7 - Comprender los principios fundamentales de la Mecánica Estadística de equilibrio y no equilibrio, incluyendo propiedades termodinámicas, estructurales y dinámicas
CE8 - Comprender las técnicas básicas de Monte Carlo y Dinámica Molecular basadas en potenciales de interacción molecular y ser capaz de desarrollar subrutinas y programas en el contexto de la simulación molecular
CE9 - Comprender las técnicas avanzadas de Monte Carlo y Dinámica Molecular y ser capaz de crear programas que permitan determinar el comportamiento de sistemas complejos en el contexto de la simulación molecular
CE10 - Dado un material, fenómeno físico o químico o sistema complejo cuyo comportamiento se quiera simular, ser capaz de analizar, valorar y decidir cuáles son las técnicas de simulación más adecuadas para predecir sus propiedades macroscópicas
CE11 - Saber escribir, sintetizar, presentar los resultados científicos en papel, transparencias, posters, así como en trabajos fin de máster, tanto escrito como en presentaciones

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades dirigidas (AF1): Son actividades de enseñanza-aprendizaje presenciales en el aula virtual creada mediante Adobe Connect desde el Campus Tecnológico de Málaga de la UNIA. Todas ellas son lideradas por el profesor y se desarrollan en grupo. Responden claramente a una programación horaria determinada que requiere la dirección presencial de un docente . Ejemplo de metodologías que se pueden adscribir a este tipo de actividades son las clases expositivas, la realización de problemas, la realización de programas a través de talleres, etc., en todos los casos, haciendo uso de aulas virtuales creadas mediante Adobe Connect para asegurar la presencialidad en todo momento.	20	100
Actividades supervisadas (AF2): Son actividades de enseñanza-aprendizaje que, aunque se pueden desarrollar de manera autónoma dentro o fuera del aula, requieren la supervisión y seguimiento, más o menos puntual, de un docente. Las tutorías, tanto individuales como colectivas, y la dirección de trabajos tutelados, son ejemplos de metodologías docentes que encajan perfectamente en este tipo de actividades.	60	50
Actividades autónomas (AF3): Son actividades en las que el estudiante se organiza el tiempo y el esfuerzo de forma autónoma, ya sea individualmente o en grupo . Todas aquellas metodologías que involucren un trabajo y estudio personal del alumno, como lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios y tests preparatorios a través de Moodle del Campus Virtual de la UNIA, estudio de códigos de simulación accesibles por alumno, etc., constituyen las principales	45	0



metodologías docentes que pueden catalogarse como actividades autónomas.		
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clases expositivas mediante Adobe Connect		
Tutorías individuales y/o colectivas programadas		
Trabajos tutelados (proyectos, programas, etc.)		
Estudio personal (lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios, tests y exámenes preparatorias vía el Moodle del Campus Virtual, uso y estudio de códigos computacionales de la biblioteca de la Red Española de Simulación Molecular, etc.)		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en el desarrollo de la materia mediante teledocencia ( Adobe Connect ) y Campus Virtual ( Moodle ) (uso del chat, foros, e-mail, etc.)	0.0	20.0
Resolución de cuestionarios y tests de evaluación a través del Campus Virtual ( Moodle )	20.0	40.0
Elaboración y/o presentación oral de trabajos de la asignatura	50.0	70.0
<b>5.5 NIVEL 1: Trabajo Fin de Máster</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	20	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	20	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Diseñar, desarrollar, presentar y defender un trabajo de investigación en simulación molecular. En particular, se espera que el alumno sea capaz de presentar sus resultados por escrito y defenderlo en una exposición pública, incidiendo en los resultados obtenidos y las principales conclusiones del alumno.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		

Trabajo Fin de Máster.		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>Competencia Específica:</b> Dominar distintos paquetes informáticos disponibles en la literatura y discriminar cuáles son los óptimos para realizar simulación molecular mediante diferentes técnicas.		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG1 - Comprender, analizar, evaluar y seleccionar teorías científicas adecuadas y metodologías precisas para formular juicios a partir de los datos disponibles, bien sean experimentales y/o teóricos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular.		
CG2 - Demostrar dominio en la utilización de bibliografía científica y bases de datos, así como en el análisis de documentos científico-técnicos, en los ámbitos de la Termodinámica, la Mecánica Estadística y la Simulación Molecular		
CG3 - Comprender y ser capaz de elaborar informes, presentaciones y/o publicaciones científicas en el ámbito de la Simulación Molecular.		
CG4 - Comprender y ser capaz de concebir y planificar un proceso de investigación en el ámbito de la Simulación Molecular.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT2 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación.		
CT3 - Gestionar la información y el conocimiento.		
CT4 - Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.		
CT5 - Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional.		
CT6 - Sensibilización en temas medioambientales.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE11 - Saber escribir, sintetizar, presentar los resultados científicos en papel, transparencias, posters, así como en trabajos fin de máster, tanto escrito como en presentaciones		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades dirigidas (AF1): Son actividades de enseñanza-aprendizaje presenciales en el aula virtual creada mediante Adobe Connect desde el Campus Tecnológico de Málaga de la UNIA. Todas ellas son lideradas por el profesor y se desarrollan en grupo. Responden claramente a una programación horaria determinada que requiere la dirección presencial de un docente . Ejemplo de metodologías que se pueden adscribir a este tipo de actividades son las clases expositivas, la realización de problemas, la realización de programas a través de talleres, etc., en todos los casos, haciendo uso de	0	100

aulas virtuales creadas mediante Adobe Connect para asegurar la presencialidad en todo momento.		
Actividades supervisadas (AF2): Son actividades de enseñanza-aprendizaje que, aunque se pueden desarrollar de manera autónoma dentro o fuera del aula, requieren la supervisión y seguimiento, más o menos puntual, de un docente. Las tutorías, tanto individuales como colectivas, y la dirección de trabajos tutelados, son ejemplos de metodologías docentes que encajan perfectamente en este tipo de actividades.	140	50
Actividades autónomas (AF3): Son actividades en las que el estudiante se organiza el tiempo y el esfuerzo de forma autónoma, ya sea individualmente o en grupo . Todas aquellas metodologías que involucren un trabajo y estudio personal del alumno, como lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios y tests preparatorios a través de Moodle del Campus Virtual de la UNIA, estudio de códigos de simulación accesibles por alumno, etc., constituyen las principales metodologías docentes que pueden catalogarse como actividades autónomas.	360	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Tutorías individuales y/o colectivas programadas		
Trabajos tutelados (proyectos, programas, etc.)		
Realización de programas computacionales		
Estudio personal (lectura de bibliografía recomendada, realización de cuestionarios, tests y exámenes preparatorias vía el Moodle del Campus Virtual, uso y estudio de códigos computacionales de la biblioteca de la Red Española de Simulación Molecular, etc.)		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Realización, presentación y defensa pública del Trabajo Fin de Master	100.0	100.0

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Huelva	Ayudante Doctor	21.7	100	21,7
Universidad de Huelva	Profesor Titular de Universidad	11.7	100	11,7
Universidad de Huelva	Catedrático de Universidad	23.3	100	23,3
Universidad Internacional de Andalucía	Profesor Titular de Universidad	22.5	100	22,5
Universidad Internacional de Andalucía	Catedrático de Universidad	5	100	3
Universidad Internacional de Andalucía	Otro personal funcionario	15.8	100	15,8
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

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

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
90	0	100
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		

## 8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

8.2.- PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS
<p>El Sistema de Garantía de Calidad del Máster incluye los mecanismos para evaluar de manera continuada el progreso y los resultados del aprendizaje. En dicho Sistema, además de la creación de la Comisión de Garantía de Calidad del Título, se establecen los mecanismos de evaluación y satisfacción de los estudiantes, así como la elaboración periódica de propuestas de mejora del plan de estudios. La Comisión de Garantía de Calidad (CGC) tiene entre otras funciones, la de «garantizar la evaluación del seguimiento y la mejora continua de los procesos del título del Máster», propiciando así la mejora continua del plan de estudios del mismo. Para ello, elaborará anualmente un Informe de resultados de cada uno de los procesos y del conjunto de los mismos, reflejando otros aspectos, el progreso de los estudiantes en el logro de los resultados de aprendizaje previstos en el Título. La CGC es el órgano principal implicado en la calidad del programa formativo y en el seguimiento del desarrollo de la enseñanza. Tendrá en cuenta su estudio, análisis y valoración, los resultados de las calificaciones del alumnado por materias (aparte del Trabajo Fin de Máster), tasas de éxito, fracaso, abandono y duración media de los estudios. Pese a proponer este Título de docencia a distancia (teleenseñanza) las actividades formativas, las metodologías docentes y los sistemas de evaluación permiten adelantar que los resultados del aprendizaje de los alumnos de la titulación deben ser similares al obtenido en titulaciones similares en las que la presencialidad es la modalidad de enseñanza. En cualquier caso, para valorar el progreso y los resultados del buen aprendizaje de los estudiantes de la titulación se cuenta con los siguientes instrumentos: Encuestas. En primer lugar, se realizan encuestas cuatrimestrales a todos los estudiantes de la titulación, valorando, entre otros aspectos, su propio nivel de preparación previo para poder seguir la asignatura de forma adecuada. En ellas también valoran la utilidad de la materia y la metodología empleada para el aprendizaje y comprensión de los diferentes aspectos de la misma. Informe-cuestionario. Junto a éste, otro instrumento para pulsar los resultados del aprendizaje es el informe-cuestionario que realizarán cuatrimestralmente los profesores sobre sus grupos de docencia, donde indicarán su percepción sobre el nivel de aprendizaje de los estudiantes y si han participado en las diferentes actividades propuestas en la materia. Evaluaciones continuadas. Por otro lado, resultan esenciales las evaluaciones continuadas y directas del profesor de los conocimientos adquiridos por el estudiante durante el período de la titulación y cuyos sistemas se han detallado ya en esta memoria en cada una de las materias que conforma el plan de estudio. Sistema de seguimiento. Finalmente, también se establecerá un sistema de seguimiento de resultados académicos que se utilizarán para valorar el progreso de los estudiantes de la titulación. La Comisión Académica del Título, proponiendo medidas de mejora en los casos en los que no se alcancen las tasas mínimas establecidas por cada universidad. Adicionalmente, las Unidades para la Calidad de las ambas Universidades propondrán de forma periódica los siguientes datos cuantitativos a la Comisión de Calidad del Título, con el fin de evaluar el rendimiento general de los estudiantes de sus titulaciones oficiales a través de los siguientes indicadores de rendimiento: Tasa de rendimiento. Relación porcentual entre el número total de créditos superados (excluidos adaptados, convalidados, y reconocidos) por el alumnado en un estudio y el número total de créditos matriculados. Tasa de éxito. Relación porcentual entre el número total de créditos superados (excluidos adaptados, convalidados, y reconocidos) por el alumnado de un estudio y el número total de créditos presentados a examen. Tasa de abandono. Relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron abandonar el título de grado en el primer año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el posterior. Duración media de los estudios. Duración media (en años) que los estudiantes tardan en superar los créditos correspondientes al plan de estudios (exceptuando el primer año de carrera, si es el caso). Tasa de graduación. Porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en año académico más curso académico en relación con su cohorte de entrada. Tasa de eficiencia. Relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han terminado el curso académico. Además de los resultados obtenidos a través de estas tasas, en todas las asignaturas se realiza un procedimiento de evaluación tanto de conocimientos, como de competencias, que reflejan la evolución y resultados de aprendizaje. Todo el procedimiento de evaluación se reflejará en las guías docentes de cada asignatura. El Máster arbitrará medidas específicas para la evaluación de todas las materias mediante el sistema de evaluación de la satisfacción del alumnado de la Universidad de Huelva. Los resultados académicos obtenidos se establecerán, en parte, en función de los valores que tomen los indicadores que se detallan a continuación: tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia.</p>

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	<a href="https://www.unia.es/planificacion-y-calidad/sistema-de-garantia-de-calidad">https://www.unia.es/planificacion-y-calidad/sistema-de-garantia-de-calidad</a>
--------	---

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2018
Ver Apartado 10: Anexo 1.	

## 10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

*Si el máster es de nueva creación, no es necesario contar con un procedimiento de adaptación.*

*Si el máster implica la extinción de un título anterior, **es necesario incluir una tabla de correspondencia o adaptación entre el estudio preexistente y la nueva titulación que lo sustituye**, tomando como base la adecuación entre las competencias y los conocimientos asociados a cada asignatura/materia desarrollada en el plan de estudios cursado y aquellos previstos en las asignaturas/materias del nuevo plan.*

**No procede.**

## 10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO
--------	------------------

## 11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

### 11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
52272132D	Encarnación	Mellado	Durán
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Monasterio Santa María de las Cuevas, C/ Américo Vespucio nº 2	41092	Sevilla	Sevilla
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
posgrado@unia.es	616924035	954462288	Vicerrectora de Formación Reglada y Títulos Propios

### 11.2 REPRESENTANTE LEGAL

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
74792642T	José	Sánchez	Maldonado
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Monasterio Santa María de las Cuevas, C/ Américo Vespucio nº 2	41092	Sevilla	Sevilla
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
rector@unia.es	669764333	954462288	Rector

### 11.3 SOLICITANTE

El responsable del título no es el solicitante

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
29481367J	Felipe	Jiménez	Blas
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Avda. de las Fuerzas Armadas, Facultad de Ciencias Experimentales, Campus de El Carmen, Universidad	21007	Huelva	Huelva
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
felipe@uhu.es	656465542	959219777	Director del Máster

## **Apartado 1: Anexo 1**

Nombre :Convenio.pdf

HASH SHA1 :8139DAE3AFD28F7BC59628EF31A6FE1711C6572F

Código CSV :274615632413013499016209

Ver Fichero: Convenio.pdf

## **Apartado 2: Anexo 1**

Nombre :2.justificacion.pdf

**HASH SHA1** :BE1C394EF42096F55F2EED1413BB911941FA5EE6

**Código CSV** :289699162016857333156134

Ver Fichero: 2.justificacion.pdf

## **Apartado 4: Anexo 1**

Nombre :4.1.pdf

HASH SHA1 :B7356600AFA86995A9DE5B6C5277D07D12AF420C

Código CSV :288699836140543938600181

Ver Fichero: 4.1.pdf



## Apartado 5: Anexo 1

Nombre :5.1.pdf

HASH SHA1 :1BEAEEE3AEC7D9356300BCF5669835C8BEE73FF0

Código CSV :288702402834290117281571

Ver Fichero: 5.1.pdf

## Apartado 6: Anexo 1

Nombre :6.1.pdf

HASH SHA1 :0C0DAE1EFE694F43D96F267AE7B3136F6501C258

Código CSV :288706405500149663856430

Ver Fichero: 6.1.pdf

## Apartado 6: Anexo 2

Nombre :6.2.pdf

HASH SHA1 :685EB7E4634416BCEB99E1479442C4E2E518BA6C

Código CSV :288706546612987172254550

Ver Fichero: 6.2.pdf

## Apartado 7: Anexo 1

Nombre :7-recursos+compromisos.pdf

HASH SHA1 :D78FE5ADE9F19E9D74C16E5B23588EFFE43ED22E

Código CSV :289521715473655050669039

Ver Fichero: 7-recursos+compromisos.pdf

## **Apartado 8: Anexo 1**

Nombre :8.1.pdf

HASH SHA1 :0347F7F168728F95AF9056D52953F5E8BA3A7A5B

Código CSV :272167792553533479190164

Ver Fichero: 8.1.pdf

## **Apartado 10: Anexo 1**

**Nombre :**10-calendario.pdf

**HASH SHA1 :**75201E3423048EA19C0DCC645F4F61C61E8B8FA6

**Código CSV :**288655277995928688848307

**Ver Fichero:** 10-calendario.pdf

