

El Máster Interuniversitario en Simulación Molecular constituye un Título singular en el panorama autonómico y nacional por dos razones fundamentales. Por un lado, su contenido formativo es singular, ya que se trata del único Máster en España dedicado única y exclusivamente a la formación en Simulación Molecular clásica. Su objetivo es formar estudiantes que puedan afrontar la realización de una tesis doctoral en este ámbito de la investigación, por lo que todas las actividades formativas han sido cuidadosamente planificadas para alcanzar esta meta. Por otro lado, la forma de impartición también nos parece novedosa en un Máster de estas características: presencial con teledocencia. Esta modalidad docente, dadas las características de los contenidos a impartir, invita a utilizar este tipo de metodologías TIC de manera casi obligada para conseguir los objetivos propuestos. Precisamente la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA) es un referente andaluz y nacional en este tipo de docencia. En este Título se hace uso de recursos disponibles desde hace años en casi todas las universidades y centros de investigación de nuestro país y de nuestro entorno para formar potenciales estudiantes de doctorado (mediante la realización de este Máster) sin necesidad de desplazarse de sus lugares de origen. Asimismo, los docentes que imparten el Título tampoco tendrán la necesidad de desplazamientos, lo que sin lugar a dudas redundará en un abaratamiento de costes innecesarios de un lado y otro. En este apartado se justifica que la Universidad de Huelva, la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA) y el Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA), gracias al convenio firmado por las tres instituciones, disponen de los recursos materiales y servicios necesarios para llevar a cabo todas las actividades formativas propuestas, asegurando de este modo la impartición del Título con sobradas garantías.

Las universidades participantes poseen la suficiente dotación material para el correcto desarrollo de diferentes planes de estudios, como lo demuestran la importante cantidad de Grados, Másteres y Programas de Doctorado Oficiales activos en las dos instituciones. Ello incluye un gran número de instalaciones, que se detallan únicamente de manera somera. Dado que todas las actividades presenciales se llevarán a cabo a través de teledocencia haciendo uso de la tecnología Adobe Connect, prácticamente ninguno de estos recursos no se utilizará en este Título. Pese a ello, se citan a continuación únicamente los más importantes. Por un lado, la UNIA, en el Campus Santa María de La Rábida ubicado en el término municipal de Palos de la Frontera (Huelva) de la Universidad Internacional de Andalucía, cuenta con un importante número de instalaciones para la impartición de sesiones presenciales, como aulas, residencia universitaria, biblioteca y un importante servicio audiovisual. Por otro lado, la Universidad de Huelva también cuenta con un gran número de recursos materiales e infraestructura para el desarrollo de las sesiones presenciales, tales como seminarios con medios audiovisuales, salas de conferencias con medios audiovisuales, aulas de grados, de informática, salas de lecturas, etc.

Sin embargo, la infraestructura más importante puesta a disposición de los docentes de este Título se resumen en los siguientes recursos materiales y servicios que se enumeran a continuación:

1. Tecnología Adobe Connect para la impartición de docencia remota, mantenida por el Área de Innovación Docente y Digital de la UNIA (Campus Tecnológico de Málaga).
2. Entorno Virtual de Aprendizaje de la UNIA basado en Moodle (Campus Tecnológico de Málaga).
3. Infraestructura de computación de alto rendimiento del Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA).
4. Biblioteca de la Universidad de Huelva.
5. Infraestructura de hardware de los diferentes grupos de investigación del cuerpo docente de profesores.
6. Biblioteca de Técnicas Avanzadas de Simulación de los grupos de investigación del cuerpo docente de profesores del Máster.

A continuación se detallan pormenorizadamente los recursos materiales y servicios más importantes de toda la infraestructura disponible para la impartición de este Máster.

1. Tecnología Adobe Connect para la impartición de docencia remota, mantenida por el Servicio de Innovación Docente y Digital de la UNIA (Campus Tecnológico de Málaga). La base sobre la que se fundamenta la impartición de docencia presencial con teledocencia se basa en el uso de aulas virtuales síncronas construidas sobre el sistema de videoconferencia Adobe Connect. Esta tecnología permite impartir clase a un número ilimitado de alumnos, conectados remotamente mediante el acceso a través de una URL proporcionada por el Área de Innovación Docente y Digital de la UNIA, permitiendo desarrollar prácticamente todas las actividades propias de una docencia presencial clásica. En particular, Adobe Connect dispone de los siguientes recursos por defecto y que están contemplados en el Campus Tecnológico de la UNIA. Es importante mencionar que cada uno de estos recursos se pueden utilizar simultáneamente, al mismo tiempo que el profesor imparte su clase:

- Videoconferencia del profesor. El profesor explica los diferentes contenidos y es visualizado por todos los alumnos al mismo tiempo.
- Activación del video de cada alumno. El profesor puede verificar en tiempo real la presencia del alumno, llegando a poder realizar in situ una visión del mismo.
- Chat síncrono. Esta tecnología permite disponer en todo instante, además del resto de recursos, de un chat síncrono con el que los alumnos pueden realizar preguntas a las que el profesor puede responder directamente, tanto por videoconferencia como a través del propio chat.
- Presentación de transparencias. Otra de las herramientas clave de esta tecnología es que tanto el profesor como cualquier alumno puede presentar en

pantalla, al mismo tiempo, una presentación tipo Power Point. Esto permite, sin lugar a dudas, emular a la perfección la docencia impartida en un aula presencial tradicional, no solo por parte del profesor, sino también por parte del alumno, lo que permitirá también que éste realizara una presentación de un trabajo si fuera preciso.

- Compartir pantalla. Finalmente, otra de las posibilidades funcionalidades que ofrece esta tecnología es la posibilidad de compartir pantalla, tanto por parte del profesor como por parte del alumno. Esto confiere a la docencia con videoconferencia, en el caso particular de este Máster, de una enorme potencialidad ya que hace posible que el profesor muestre directamente los contenidos de programas computacionales que están siendo escritos/programados y ejecutados en tiempo real en cualquier nodo de computación del CESGA (véase apartado 3 más adelante).

2. Entorno Virtual de Aprendizaje de la UNIA basado en Moodle. A pesar de que este Título es eminentemente presencial gracias a la teledocencia, como se comenta en el punto anterior, el Campus Virtual suponen un importante apoyo y refuerzo al método de enseñanza-aprendizaje propuesto en el Máster. Está en funcionamiento desde 2004/5 y basado, desde 2006-07, en la plataforma open source Moodle. Además, todos los posgrados lo emplean, bien como entorno donde acontece la formación (programas virtuales), bien de forma combinada o como complemento a la enseñanza presencial (programas presenciales), como sucede en este Título. El Campus cumple una serie de requisitos mínimos relativos tanto al diseño como a la impartición de acciones formativas, recogidos en el Plan de Innovación Docente y Digital de la UNIA. Moodle es una aplicación web de tipo Ambiente Educativo Virtual, un sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea siguiendo un modelo constructivista de enseñanza. Al ser una aplicación web, el cliente puede ser cualquier navegador web moderno, siendo recomendable Mozilla Firefox o Google Chrome. Se debe contar con las extensiones necesarias para visualizar los vídeos, audio y demás material multimedia que un curso pueda contener. La instalación requiere una plataforma que soporte PHP y la disponibilidad de una base de datos. Moodle tiene una capa de abstracción de bases de datos por lo que soporta los principales sistemas gestores de bases de datos. Moodle tiene una base numerosa de usuarios: hay 67.000 sitios registrados (muchos más sin registrar), que ofrecen 5,5 millones de cursos, en los que participan 54 millones de usuarios en todo el mundo. La plataforma está traducida a 86 idiomas (versiones 1.6 a 3.0). En España el número de sitios registrados es de 5888, estando establecido en la gran mayoría de universidades. En el mismo Campus Virtual se ponen a disposición de los estudiantes herramientas de comunicación (síncrona y asíncrona) y se facilita también el acceso a aulas virtuales con material adicional para cada una de las asignaturas, permitiendo organizar todos los contenidos del máster y todas las actividades de distinto tipo propuestas por los profesores. Hay también, en cada materia, cuestionarios de autoevaluación y de evaluación. Además, los profesores cuentan con el Aula Virtual de profesores, que contiene recursos para la preparación de materiales, tutorización, etc.

3. Infraestructura de computación de alto rendimiento del Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA). CESGA dispone de infraestructuras avanzadas destinadas a incrementar la capacidad investigadora y tecnológica de la comunidad científica y la industria. La alta calidad de las infraestructuras disponibles, así como su singularidad en el conjunto del Estado Español, han motivado el reconocimiento de la instalación como Infraestructura Científico Tecnológica Singular de España (ICTS). Las infraestructuras más significativas están destinadas a proporcionar grandes potencias de cálculo computacional en entornos científico-tecnológicos por medio de diferentes arquitecturas, así como las redes avanzadas de comunicaciones que permiten a la comunidad científico-tecnológica gallega acceder a las redes académico-científicas nacionales e internacionales por medio de grandes anchos de banda. Existen también otras infraestructuras relacionadas con las tecnologías de la información que proporcionan una amplia variedad de servicios complementarios. Con la firma del convenio entre las tres instituciones, la Universidad Internacional de Andalucía, la Universidad de Huelva y el CESGA, los estudiantes del Máster matriculados tendrán garantizado durante el periodo de matriculación de un curso el acceso a recursos de procesadores de cálculo, memoria de almacenamiento y memoria para cálculo, así como a los servicios de ayuda y gestión por parte del personal del CESGA, tal y como se indica en el convenio firmado a tal efecto. CESGA dispone de servidores de cálculo de diferentes arquitecturas para permitir al investigador elegir siempre la arquitectura que mejor se adecúe a sus necesidades de cálculo. Los dos sistemas de computación instalados en el CESGA, además de otros de Cloud, Big Data, Grid y Aplicaciones, son Finis Terrae II y SVG. En todos los casos, las comunicaciones internas del Centro se realizan sobre redes GIGABIT ETHERNET. Las Figuras 7.1 y 7.2 muestran las capacidades de cálculo y almacenamiento aproximadas existentes en la actualidad en los dos sistemas de computación.

<b>FinisTerrae II</b> 2015					328 TFLOPS 7712 cores 44,8 TB RAM 1,5 PB Disk
Nodes	306	4	2	1	4
Cores/node	24	24	24	128	24
Proc/node	2 Xeon E5-2680v3	2 Xeon E5-2680v3	2 Xeon E5-2680v3	8 Xeon E7-8867v3	2 Xeon E5-2680v3
Accel/node	-	2 NVIDIA Tesla k80	2 Xeon Phi 7120P	-	-
RAM/node	128GB	128GB	128GB	4096GB	128GB
Network	InfiniBand FDR GbE	InfiniBand FDR GbE	InfiniBand FDR GbE	InfiniBand FDR	InfiniBand FDR 10GbE
Storage/node	1TB	1TB	1TB	28,8TB	2TB
Shared storage	Lustre 768TB EMC <sup>2</sup> 120TB	Lustre 768TB EMC <sup>2</sup> 120TB	Lustre 768TB EMC <sup>2</sup> 120TB	Lustre 768TB EMC <sup>2</sup> 120TB	Lustre 768TB EMC <sup>2</sup> 120TB



Figura 7.1. Número de cores, memoria de almacenamiento y memoria disponible en el Finis Terrae II.

SVG						
	2224 cores 4736 GB RAM 95 TB Disk					
Nodes	18	10	8	2	46	4
Cores/node	24	40	16	32	24	24
Proc/node	2 Xeon E5-2680v3	Xeon E5-1240	2 Xeon E5-2670v2	4 Xeon E5-4620	2 AMD 6174	2 AMD 6174
RAM/node	64GB	32GB	64GB	512GB	32GB	64GB
Network	InfiniBand FDR @20Gbps GbE	GbE	GbE	GbE	GbE	GbE
Storage/node	2TB	2TB	2TB	6TB	500GB	2TB
Shared storage	EMC <sup>2</sup> 120TB	EMC <sup>2</sup> 120TB	EMC <sup>2</sup> 120TB	EMC <sup>2</sup> 120TB	EMC <sup>2</sup> 120TB	EMC <sup>2</sup> 120TB



Figura 7.2. Número de cores, memoria de almacenamiento y memoria disponible en el SVG.

Finalmente, y para poder garantizar un servicio de calidad disponible las 24 horas del día durante los 365 días del año, el CESGA dispone de infraestructuras de apoyo a los equipos de computación:

- Equipamiento eléctrico: Para poder garantizar un suministro eléctrico estable y continuo, el CESGA dispone del siguiente equipamiento: 2 transformadores, uno de 1600KVA y otro de 600KVA, Grupo electrógeno de 1125KVA, 4 Sistemas de alimentación ininterrumpida, 2 de 400KVA, uno de 60KVA y otro de 120KVA.
- Sistema de refrigeración. Los equipos de computación y almacenamiento deben estar en unas condiciones de temperatura y humedad conforme a las recomendaciones de la ASHRAE. Para garantizar estas condiciones, el Centro de Supercomputación cuenta con el siguiente equipamiento de climatización: 2 Plantas Enfriadoras Emerson Matrix SQS de 580KW de potencia cada una y 8 Unidades L15 de 120 KW.
- Sistema de extinción de incendios. Dispone de equipos detectores de humo que activan el sistema de alarma y de extinción de incendios basado en gas HFC227.
- CPD. El centro dispone de una sala para alojar los equipos propios y externos de 340 metros cuadrados.
- Eficiencia energética. La eficiencia energética es un aspecto cada vez más importante dentro de un centro de supercomputación ya que los consumos eléctricos de los equipos (servidores, almacenamiento y red) se han disparado. Esto se pone de manifiesto en el hecho de que en la actualidad un centro de supercomputación como el CESGA tiene un consumo medio superior a los 600KW, lo que implica un elevado coste en el suministro eléctrico. Con consumos tan elevados resulta muy importante evaluar mecanismos para mejorar la eficiencia energética ya que una reducción en el consumo o un mejor aprovechamiento de los recursos supone un gran beneficio tanto económico como para el medio ambiente. Para ello el centro ha implementado una política de eficiencia energética encaminada a reducir los consumos y mejorar la eficiencia en el consumo eléctrico del centro mediante la utilización de sistemas

y prácticas que optimicen este recurso y la medición continuada del rendimiento a través del PUE (Power Usage Efficiency).

4. Biblioteca de la Universidad de Huelva. Se constituye como un servicio de apoyo y fomento al estudio, la docencia y la investigación de toda la comunidad universitaria de Huelva, aportando, conservando y difundiendo los recursos bibliográficos, documentales e informativos de cualquier índole, necesarios para favorecer un entorno y unos instrumentos académicos adecuados. Asimismo, se constituye como punto de enlace con aquellos otros recursos informativos ajenos a la propia Universidad. Es competencia de la Biblioteca gestionar eficazmente los recursos de información, con independencia del concepto presupuestario y del procedimiento con que estos recursos se adquieran o contraten y de su soporte material.

La Biblioteca Central, ubicada en el Campus El Carmen, aparte de acoger el fondo bibliográfico más cuantioso y el mayor número de puestos de lectura, centraliza y canaliza toda la gestión administrativa y técnica, además de los servicios especializados más significativos, como el préstamo interbibliotecario, la información bibliográfica, etc. Le corresponde la dirección y coordinación técnica y administrativa de las Bibliotecas de Campus y Salas de Lectura que dependen de ella, estableciendo, bajo las directrices del Vicerrectorado de Extensión Universitaria, la política bibliotecaria a seguir. La BUH cuenta con la siguiente dotación: 338 puestos de lectura, 79 puestos de lectura informatizados, servicio de préstamo de 40 ordenadores portátiles, 18 lectores y reproductores diversos, 7 servidores, 2 aparatos de proyección. Para una información más detallada de todos los servicios y recursos disponibles puede consultarse la Web de la Biblioteca: <http://www.uhu.es/biblioteca/>.

5. Infraestructura de hardware de los diferentes grupos de investigación del cuerpo docente de profesores. Además de toda la infraestructura de cálculo y computación de alto rendimiento disponible en el CESGA, el cuerpo de profesores de este Título está adscrito y/o lideran un total de 17 grupos de investigación de reconocido prestigio a nivel internacional. Estos grupos poseen asimismo una potencia de cálculo importante que también podría ser puesta a disposición de los alumnos del Máster si fuera preciso. En particular, es de esperar que cuando los alumnos realicen sus Trabajos Fin de Máster (FTM), bajo la dirección de alguno de los docentes del Título, éstos podrán acceder a los nodos de computación del Grupo de Investigación de ese profesor, lo que permitirá disponer de mayor potencia de cálculo para el tramo final de su formación en el Máster. En concreto, los recursos computacionales de los que dispone todo el grupo de profesores que componen este Máster son aproximadamente unos 3500 cores y 200 TB de almacenamiento.

6. Biblioteca de Técnicas Avanzadas de Simulación de los grupos de investigación del cuerpo docente de profesores del Máster.

La Red Española de Simulación Molecular, como se ha detallado en la sección 2.1. Justificación del título: interés académico, científico y/o profesional, conforma una unión de investigadores y profesores universitarios y de Centros de Investigación de

reconocido prestigio internacional que, bajo la financiación del Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO), desarrollan, aplican y enseñan nuevas metodologías computacionales en el ámbito de la Simulación Molecular clásica. Fruto de esta colaboración sinérgica, durante los últimos 6 años han aglutinado, entre otros recursos, una biblioteca de software conformada por códigos de ordenador y subrutinas para llevar a cabo cálculos complejos mediante técnicas avanzadas de simulación aplicables a la resolución de problemas complejos. Seguidamente se enumeran los códigos, programas, algoritmos y técnicas más destacadas de las que dispone la Red y que estarían a disposición de la formación integral de los alumnos del título:

- Códigos para simulación de fluidos de partículas de distinta geometría (discóticas, prolatas, cuboidales y esféricas) usando modelos de grano grueso. Esto incluye códigos de Monte Carlo, Dinámica Molecular y Dinámica Browniana en distintos colectivos y escenarios, para el cálculo de propiedades estructurales, termodinámicas y de transporte, tanto en fluidos monocomponentes como mezclas.
- Subrutina para el cálculo de la distancia mínima entre dos discos en 3D.
- Códigos para combinar y repesar histogramas de parámetro de orden usando el método de Ferrenberg-Swendsen, de utilidad en técnicas de finite-size scaling cerca de puntos críticos.
- Códigos de análisis de funciones de scattering temporal, tales como la función de scattering propia intermedia o la función de van Hove (estudios de transición vítrea).
- Códigos para la simulación de partículas coloidales cargadas en el modelo primitivo, incluyendo de forma explícita los contraiones.
- Algoritmo para calcular potenciales efectivos utilizando Umbrella Sampling.
- Códigos para la simulación de los primeros estadios de la formación de colonias celulares.
- Códigos MC NVT y NPT en Fortran para sistemas potenciales centrales en bulk y confinados, puros y mezclas: SW, LJ, Wolf, Ewald, Reaction Field, sistemas semiclásicos Wigner-Kirkwood, Yoon-Sheraga.
- Códigos MC NVT y NPT en Fortran para sistemas moléculas cadena SW con sitios, sistemas semiclásicos Path Integral diferentes propagadores.
- Códigos MC NVT y NPT para sistemas anisotrópicos no cargados, cargados o polares: hard spherocylinders, rods, disks.
- Códigos en Fortran para cálculo de propiedades termodinámicas-diagramas de coexistencia usando SAFT-VR diferentes modalidades (bulk, confinado, clásico, semiclásico).
- Código MC, en colectivos NVT, NpT y  $\mu$ Vt (cajas anisotrópicas) con subrutinas para calcular la energía libre con el método de cristal de Einstein y celdas de vecinos, preparado para modelos sencillos (esferas duras, patchy models, etc.).
- Código para hacer integración Gibbs-Duhem con modelos de potencial sencillos.
- Código Monte Carlo en el colectivo gran canónico para estudiar adsorción de modelos sencillos (LJ) en medios porosos (zeolitas). Incluye la posibilidad de hacer una grid de potencial así como modelos flexibles de zeolitas.
- Código Reverse Monte Carlo (implementado en GPU).
- Código de inverse Monte Carlo.

- Path integral Monte Carlo preparado para con modelos rígidos y flexibles.
- Código para realizar estadística sobre clusters en función de la distancia de conectividad (sobre un número arbitrario de fotos de configuraciones del sistema se puede estimar distribución de tamaños de clusters, tamaño medio, tamaño medio en función de la distancia de conectividad, etc.).
- Código de simulación numérica Monte Carlo en el Gibbs Ensemble para potenciales de corto alcance.
- Código para cálculo del factor de estructura.
- Código de simulación de polímeros e hidrocarburos por MC.
- Código de cálculo de coeficientes del virial de polímeros por MC.
- Código de muestreo de redes de hidrogeno por MC.
- Código de cálculo de ecuación de estado de fluidos moleculares.
- Código de análisis de ondas capilares.
- Código para simulación de dinámica molecular en Fortran (serie) y CUDA C+ (paralelo), actualmente para potenciales de pares, potencial Embedded Atom Method (EAM) y United Atom Model (UAM).
- Códigos para la determinación de coeficientes de transporte y estructura<sup>[1]</sup> a partir de configuraciones generadas mediante simulación. Estas rutinas incluyen el cálculo de coeficiente de difusión, función de distribución radial y factor de estructura estático.
- Código para el cómputo de barreras de nucleación mediante Umbrella Sampling Monte Carlo en Fortran MPI (paralelo).
- Código para la simulación de crecimiento en sistemas sólido-líquido en<sup>[2]</sup> Fortran (serie) y CUDA C+ (paralelo).<sup>[3]</sup> Mediante este código es posible medir velocidades de crecimiento y coeficiente cinético de crecimiento.
- Código para determinar perfiles de tensor de esfuerzo (método Irving Kirkwood) y tensión interfacial en sistemas fluido-fluido.
- Método para el análisis de ondas capilares y determinación de tensión interfacial en sistemas sólido-líquido. El método incluye la determinación de parámetros de orden local.
- Código para simulación (escala de continuo) mediante Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH).

Servicios a disposición del Máster.

El Área de Innovación Docente y Digital de la UNIA, a cargo de su personal PAS, se encarga de gestionar técnicamente tanto la tecnología Adobe Connect, para la impartición de la docencia presencial, como del Campus Virtual. A continuación se relacionan los medios materiales y recursos didácticos disponibles para la impartición del Título:

a) Para profesores:

1. Aula Virtual de teledocencia de Profesores (Adobe Connect). Espacio donde se concentran múltiples tutoriales acerca del manejo del campus, de las pautas que deben guiar el diseño de guías, materiales y actividades on-line tanto desde el punto de vista técnico como didáctico... así como modelos y plantillas de



documentos para trabajar y herramientas de comunicación con el Servicio de Innovación Docente y Digital de la UNIA y con otros docentes.

2. Asistencia técnica a través del Centro de Atención al Usuario, vía teléfono o email ([cau.virtual@unia.es](mailto:cau.virtual@unia.es)).
3. Asistencia didáctico-pedagógica a través de teléfono o email ([cau.virtual@unia.es](mailto:cau.virtual@unia.es)).

b) Para alumnos:

1. Centro de Atención al Usuario, también disponible para alumnos vía teléfono o email en caso de consultas o incidencias técnicas sobre el uso del Campus Virtual de la UNIA y del Aula Virtual de teledocencia.
2. Recursos de ayuda, comunicación y guía accesibles a través del Campus Virtual puestos en marcha por el Servicio de Innovación Docente y Digital de la UNIA. Entre ellos:
  - Foro de novedades, accesible desde el bloque 0 de la columna central de cada curso, a través del cual los profesores realizarán un seguimiento del grupo a lo largo del módulo o materia y les informarán de los eventos más destacados de éste.
  - Calendario, donde, en conexión con el foro de novedades, irán anotando los principales hitos del curso (chats programados, fecha de entrega de actividades, etc.).
  - Foro de tutorías y Bloque de mensajes, a través del cual los alumnos podrán hacer llegar sus consultas de interés para el resto de alumnos (en el primer caso), o aquellas de carácter privado (en el segundo caso).
  - Documentación de ayuda para el uso del Campus Virtual, accesible también desde dicho bloque, a través de la cual hallará respuesta a las principales cuestiones relacionadas, entre otros, con la navegación por el Campus o los contenidos, herramientas de comunicación y evaluación de los cursos. Su consulta puede ser útil, por tanto, para conocer cómo publicar mensajes en los foros, enviar tareas, etc.

Los estudiantes también dispondrán de recursos de aprendizaje y comunicación, como son el sistema de mensajería instantánea, foros, chats, actividades de grupo, tareas, objetos de aprendizaje (formato SCORM), cuestionarios digitales, autoevaluaciones, etc.

Junto a estos recursos, también se le dará acceso al alumnado a servicios comunitarios para usuarios del Campus Virtual: por ejemplo, la conexión con las distintas bibliotecas de las universidades participantes y, en especial, los enlaces con sus fondos de monografías y revistas en formato digital, así como el fondo digital del Consorcio de Bibliotecas de Andalucía (CBA), bases de datos y repositorios documentales en open acces (colecciones de Tesis Doctorales, Tesis de Licenciatura y Trabajos Fin de Máster,

etc...). Igualmente, los estudiantes tendrán acceso al OpenCourseWare de la UNIA (<http://ocw.unia.es>) y a los recursos audiovisuales de su canal audiovisual (<http://www.unia.es/uniatv>).

Planes para realizar o garantizar la revisión y mantenimiento de los materiales y los servicios disponibles.

El Área de Innovación Docente y Digital de la UNIA realizará una serie de actuaciones de formación, apoyo y asesoramiento al profesorado del Máster, impartidas también a través del Campus Virtual. Dichas actuaciones, en coherencia con el Plan de Innovación Docente y Digital de la UNIA y los principios del Espacio Europeo de Educación Superior, persiguen garantizar la calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante una mejora de la calidad de todos sus elementos y potenciando el uso de las TIC para lograr la consecución de una serie de objetivos específicos:

- Desarrollo de estrategias y técnicas didácticas adecuadas a nuevos contenidos y a intereses, competencias y capacidades de los estudiantes y que favorezcan el aprendizaje.
- Desarrollo de materiales y recursos didácticos de calidad y adaptados a la formación en Red, autosuficientes, motivadores y que promuevan un aprendizaje.
- Desarrollo pleno de sistema de seguimiento y tutorización de acuerdo a comunicaciones mínimas y haciendo uso de herramientas de comunicación del propio Campus Virtual.
- Diseño y experimentación de nuevos métodos e instrumentos de evaluación de los estudiantes.
- Potenciación de motivación del estudiante (apoyo tutorial) a través del Campus Virtual y del uso de las Aula Virtuales (teledocencia) de la UNIA.

En concreto, se desarrollarán las siguientes actuaciones formativas:

- Sesión informativo-formativa inicial. Para garantizar la puesta en marcha de la primera edición del máster se celebrará una sesión informativo-formativa presencial a la que asistirá todo el profesorado mediante el Aula Virtual de teledocencia.
- Acceso al Programa de Formación Online (Aula Virtual de Profesores) a todos los docentes participantes en el programa.
- Coordinación y comunicación proactiva con el profesorado para garantizar el desarrollo de las materias del programa conforme a unos mínimos.
- Asesoramiento en cuanto a las posibilidades del Campus Virtual y el Aula Virtual (teledocencia), incentivando la inclusión de actividades grupales/colaborativas como wikis, glosarios, etc.
- Apoyo en la preparación de materiales básicos de estudio, guías docentes, etc.
- Asistencia en el manejo del Campus Virtual y el Aula Virtual (teledocencia) y resolución de incidencias técnicas.
- Apoyo y asesoramiento durante la impartición (tutorización on-line, evaluación de actividades, seguimiento del alumno, etc.).

- Comprobación de resultados a través del Informe de Actividad del Campus Virtual elaborado por el coordinador de cada materia y remitido al Área de Innovación Docente y Digital al finalizar la misma.