

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Nanotecnología Medioambiental por la Universidad de Lleida; la Universidad de Zaragoza y la Universidad Pública de Navarra	Nacional		Ver Apartado 1: Anexo 1.

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ciencias	Ciencias del medio ambiente	Ciencias Físicas, químicas, geológicas

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

AGENCIA EVALUADORA

Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación

UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad de Zaragoza

LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
021	Universidad de Zaragoza
035	Universidad Pública de Navarra
044	Universidad de Lleida

LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
No existen datos	

LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES

No existen datos

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
0	48	12

LISTADO DE ESPECIALIDADES

ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

1.3. Universidad de Lleida

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
25005201	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria

1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL
No	Sí	No

PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
8	8	
	TIEMPO COMPLETO	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	42.0	60.0
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30.0	42.0
RESTO DE AÑOS	6.0	42.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-10_001.pdf		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

1.3. Universidad de Zaragoza

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
50008848	Facultad de Ciencias

1.3.2. Facultad de Ciencias

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL
No	Sí	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
14	14	
	TIEMPO COMPLETO	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	42.0	60.0
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30.0	42.0
RESTO DE AÑOS	6.0	30.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-10_001.pdf		

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

1.3. Universidad Pública de Navarra

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
31007768	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y Telecomunicación

1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y Telecomunicación

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	VIRTUAL
No	Sí	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
8	8	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	42.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30.0	42.0
RESTO DE AÑOS	6.0	42.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-10_001.pdf		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
GENERALES
CG-001 - Manejar y comprender especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento relacionados con el uso de nanomateriales y su impacto en el medioambiente.
CG-002 - Analizar y valorar cuantitativamente el impacto social y medioambiental de las actividades humanas en relación a la utilización de nanomateriales.
CG-003 - Desarrollar capacidades de resolución de problemas aplicando los conocimientos adquiridos, en entornos nuevos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con la Nanociencia, Nanotecnología, Ciencias Ambientales, Citotoxicología, Metalómica, Química Medioambiental, Edafología, Sedimentología, Hidrología, etc
CG-004 - Integrar conocimientos y formular juicios a partir de una información, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CG-005 - Comunicar conclusiones propias, así como las razones que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG-006 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales, compartiendo conocimientos, información, instrumentación, etc
CG-007 - Ser capaz de desarrollar un proyecto, participando en las etapas de búsqueda bibliográfica, planificación y desarrollo de los experimentos, obtención de resultados, interpretación, y difusión de los mismos
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT-001 - Se capaz de obtener información de distintas fuentes bibliográficas, ordenarla y analizarla críticamente para poder evaluar su utilidad y fiabilidad
CT-002 - Usar de forma efectiva las tecnologías de la información y de las comunicaciones
CT-003 - Adquirir capacidad para la comunicación eficaz oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas, en un entorno multidisciplinar
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE-001 - Identificar las fuentes antropogénicas y naturales de emisión de nanomateriales potencialmente contaminantes
CE-002 - Relacionar las fuentes de contaminación con la nanociencia y la nanotecnología
CE-003 - Conocer las principales propiedades tanto de los nanomateriales de origen natural como los artificiales y su clasificación
CE-004 - Comprender las bases por las que se regulan los usos sobre nanomateriales y nanotecnologías a nivel legislativo
CE-005 - Conocer las modalidades experimentales más comunes, el rango de aplicación, así como los principales parámetros que afectan a la toma, conservación y preparación de muestras medioambientales y biológicas que contienen nanomateriales
CE-006 - Comprender los fundamentos científicos y conocer las modalidades experimentales más comunes y el rango fundamental de aplicación de las técnicas y métodos de análisis para la identificación, caracterización y cuantificación de nanomateriales en muestras medioambientales y biológicas comúnmente empleadas en este campo de estudio, así como los de las plataformas instrumentales más usadas en procesos de especiación química, funcional y dinámica
CE-007 - Evaluar los parámetros experimentales más importantes que afectan a las distintas técnicas objeto de estudio

CE-008 - Identificar el tipo de información (cualitativa, cuantitativa, tamaños, morfológica, composición) aportado por cada técnica analítica, y los problemas y limitaciones de cada una de ellas a la hora de obtener dicha información
CE-009 - Evaluar la información obtenida mediante las distintas técnicas con criterios de calidad
CE-010 - Aplicar los métodos de análisis más habituales a situaciones reales en los que se requiera información sobre la composición, morfología, tamaños o concentración de nanomateriales en medios de interés medioambiental y biológico
CE-011 - Conocer las posibles rutas y mecanismos de ingreso de nanomateriales al medioambiente, así como su importancia cuantitativa
CE-012 - Comprender los fundamentos físicos y químicos de los principales procesos de transformación y transporte de los nanomateriales en condiciones ambientales, y sus características específicas en comparación con los contaminantes convencionales
CE-013 - Evaluar los parámetros ambientales más importantes que afectan a la movilidad y transporte de los nanomateriales
CE-014 - Identificar el tipo de información necesario (concentración, distribución de tamaño, estabilidad, parámetros de interacción, coeficientes de transporte) para describir y predecir cuantitativamente los flujos de nanomateriales entre los diferentes compartimentos ambientales
CE-015 - Evaluar la información obtenida a partir de las técnicas de análisis para su integración en modelos de evaluación de la exposición ambiental y la biodisponibilidad, así como en procesos modelizados de especiación química, funcional y dinámica
CE-016 - Realizar búsquedas bibliográficas sobre temas concretos de investigación utilizando bases de datos científicos, especialmente los relacionados con el comportamiento de los nanomateriales en medios naturales y la evaluación de la exposición
CE-017 - Conocer y saber utilizar de forma adecuada el vocabulario y la terminología específica dentro del ámbito de la toxicología y ecotoxicología de los nanomateriales
CE-018 - Realizar búsquedas bibliográficas sobre temas concretos de investigación utilizando bases de datos científicos, especialmente los relacionados con la toxicidad y los reglamentos y legislación aplicable
CE-019 - Diseñar, realizar e interpretar ensayos de toxicidad in vitro y in vivo que permitan conocer los mecanismos de toxicidad de los diferentes nanomateriales
CE-020 - Desarrollar estudios de campo y diseñar procedimientos que permitan realizar, simular o reproducir condiciones ambientales a partir de los cuales predecir y estimar la toxicidad de los nanomateriales en interacción con sistemas biológicos (cultivos celulares, organismos unicelulares y organismos pluricelulares y superiores), sobre las personas y el medio ambiente en general .

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo I.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

Los requisitos y procedimientos de admisión de los estudiantes, que serán incluidos en el plan de estudios así como publicados en la página web del máster son:

1.- Adecuación del Título Universitario de Acceso

Para acceder a las enseñanzas oficiales del Máster Universitario en Nanotecnología Medioambiental será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster.

Asimismo, podrán acceder al máster los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de Zaragoza de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. 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.

En concreto, los títulos de acceso al Máster Universitario en Nanotecnología Medioambiental son:

Títulos Ciclo Largo		
Ingeniero Agrónomo	Licenciado en Ciencias Ambientales	
Ingeniero de Materiales	Licenciado en Ciencias Químicas	
Ingeniero Geólogo	Licenciado en Farmacia	

Ingeniero Industrial	Licenciado en Física	
Ingeniero Químico	Licenciado en Geología	
Licenciado en Biología	Licenciado en Medicina y Cirugía	
Licenciado en Bioquímica	Licenciado en Química	
Licenciado en Biotecnología	Licenciado en Veterinaria	
Títulos Grado		
Graduado o Graduada en Biología	Graduado o Graduada en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental	
Graduado o Graduada en Biología Ambiental	Graduado o Graduada en Ingeniería Agroambiental	
Graduado o Graduada en Biología Humana	Graduado o Graduada en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural	
Graduado o Graduada en Biología Sanitaria	Graduado o Graduada en Ingeniería Ambiental	
Graduado o Graduada en Biomedicina Básica y Experimental	Graduado o Graduada en Ingeniería Biomédica	
Graduado o Graduada en Bioquímica	Graduado o Graduada en Ingeniería del Medio Natural	
Graduado o Graduada en Biotecnología	Graduado o Graduada en Ingeniería en Química Industrial	
Graduado o Graduada en Ciencia y Salud Animal	Graduado o Graduada en Ingeniería Mecánica	
Graduado o Graduada en Ciencias Ambientales	Graduado o Graduada en Ingeniería Química	
Graduado o Graduada en Ciencias Biomédicas	Graduado o Graduada en Ingeniería y Ciencia Agronómica	
Graduado o Graduada en Farmacia	Graduado o Graduada en Nanociencia y Nanotecnología	
Graduado o Graduada en Física	Graduado o Graduada en Tecnologías Industriales	
Graduado o Graduada en Geología	Graduado o Graduada en Química	
Graduado o Graduada en Ingeniería Agraria	Graduado o Graduada en Veterinaria	

Graduado o Graduada en Ingeniería Agraria y Alimentaria

Dado que a día de hoy existen numerosas titulaciones, especialmente fuera de ESPAÑA, que pueden proporcionar un acceso adecuado al máster pero cuya denominación puede ser a priori muy variada, la Comisión Paritaria de Coordinación evaluará en cada caso dicha titulación de acceso y su vinculación con la temática del máster.

2.- Conocimiento del idioma inglés

Dado que el idioma inglés va a ser utilizado profusamente en la bibliografía del máster y que puede haber conferencias y algunas clases en dicho idioma, es conveniente que los estudiantes tengan tener un nivel medio de este idioma, como mínimo un nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia de Lenguas. El nivel B1 se adquiere cuando el estudiante es capaz de comprender los puntos principales de textos claros y en lengua estándar si tratan sobre cuestiones que le son conocidas, ya sea en situaciones de trabajo, de estudio o de ocio; cuando sabe desenvolverse en la mayor parte de las situaciones que pueden surgir durante un viaje por zonas donde se utiliza la lengua; cuando es capaz de producir textos sencillos y coherentes sobre temas que le son familiares o en los que tiene un interés personal y cuando puede describir experiencias, acontecimientos, deseos y aspiraciones, así como justificar brevemente sus opiniones o explicar sus planes.

El nivel de inglés está claramente explicitado en las guías docentes del máster.

3.-Criterios de adjudicación de plazas

En caso de que supere la demanda a la oferta de plazas de ingreso al máster los criterios de selección a aplicar por la Comisión Paritaria de Coordinación serán:

- Expediente académico: 30 %
- Currículum vitae: 25 %
- Nivel de idioma inglés: 20 %
- Entrevista personal: 20%.
- Otros méritos: 5 %

En la entrevista personal se valorarán las competencias del estudiante y su motivación. Entre las competencias del estudiante se valorarán:

- Tener conocimientos en Física y Química
- Poseer conocimientos genéricos en Bioquímica y Biología, Química Analítica, Ingeniería Química, Tecnologías del Medio Ambiente, Ciencia de Materiales Toxicología, Ecología y áreas afines.
- Conocer la terminología y la nomenclatura propia de la temática del máster
- Ser capaz de organizar y de planificar el propio trabajo
- Recoger y analizar información de diferentes fuentes
- Aprender de forma autónoma
- Poseer competencias elementales en informática
- Tener capacidad de autoevaluación y autocrítica
- Contar con capacidad de trabajo en equipo y de adaptación a equipos multidisciplinares
- Disponer de capacidad de análisis y de síntesis
- Evaluar, interpretar y sintetizar datos
- Capacidad para trabajar en un laboratorio estándar

La adjudicación de las plazas será responsabilidad de un Comité nombrado al efecto por la Comisión Académica Interuniversitaria.

Asimismo, en la página web del Máster alojada en la de la Universidad de Zaragoza, se especificarán los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados para estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de la discapacidad. El tipo de discapacidad determinará la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

La página web del máster, informará con detalle sobre todas las cuestiones de interés del máster tanto en su aspecto docente como administrativo. Se incluirá una vía de contacto donde los estudiantes pueden solicitar información adicional. Se pondrá a disposición de los estudiantes matriculados y de la sociedad en general una web interactiva y actualizada.

Los estudiantes ya admitidos y matriculados contarán, además con los procedimientos de acogida y orientación propios de la Universidad de Zaragoza (que incluyen: servicio de relaciones internacionales, servicio de asesorías para jóvenes, servicio de orientación psicológica para estudiantes, oficina universitaria de atención a la discapacidad, biblioteca general, biblioteca de las distintas facultades, en especial la de Ciencias, feria de empleo, fundación empresa-universidad de Zaragoza).

El coordinador del máster, y la estructura administrativa del Instituto de Investigación en Ciencias Ambientales de la UZ se ocuparán de informar personalmente a los estudiantes sobre la normativa, las enseñanzas, calendario y cualquier otra información relevante así como la entrega de documentación (programa, folletos informativos de las distintas actividades y recursos puestos a disposición del máster, cursos de idiomas, actividades propias del máster, etc.). Asimismo, se asignará a cada estudiante un tutor.

El tutor orientará al estudiante en todos los aspectos necesarios y especialmente en el trabajo fin de máster. El trabajo fin de máster estará vinculado a la titulación de origen de los candidatos, para lograr así una adecuada especialización. Asimismo, proporcionará información sobre los diversos recursos a disposición del estudiante en la Universidad de Zaragoza (secretaría, reprografía, salas de informática, biblioteca, servicio de actividades deportivas, servicio de asesorías para jóvenes, servicio de orientación psicológica para estudiantes, oficina universitaria de atención a la discapacidad, residencias universitarias, etc.).

Las funciones del tutor estarán especialmente dirigidas a:

- Promover la integración del alumno en el máster
- Aconsejar al estudiante sobre la forma más eficaz de aplicar sus conocimientos y proyectarse hacia sus expectativas profesionales.
- Incentivar el dialogo entre los estudiantes y el profesorado.
- Promover un entorno donde se el estudiante sea capaz de aportar sus propias ideas,
- aprendiendo a trabajar en equipo, en un ambiente multidisciplinar e internacional.
- Detectar las dificultades académicas del estudiante, tomando las medidas necesarias para contribuir a su resolución.
- Facilitar el progreso del estudiante, aconsejándole sobre técnicas de estudio y estrategias para obtener el máximo rendimiento y aprovechamiento del Máster que está cursando.
- Fomentar el espíritu autocrítico que todo investigador o profesional altamente cualificado debe poseer.
- Estimular el carácter de liderazgo de los estudiantes que presenten aptitudes para ello.

Además, los estudiantes contarán con la ayuda de los coordinadores de cada MÓDULO. A través de las tutorías, los alumnos también recibirán el soporte de los profesores involucrados en las asignaturas del máster, que les aclararán cuestiones propias de las mismas que puedan surgir (dudas sobre criterios de evaluación, exámenes, horarios, o cuestiones puramente académicas).

Se organizarán habitualmente sesiones informativas con colaboradores externos para orientar a los estudiantes sobre la incorporación y promoción de los egresados en el mercado laboral, así como orientación de cara a los estudios de Doctorado. Igualmente se informará puntualmente a los alumnos sobre la celebración de eventos de interés como la feria de empleo, cursos, conferencias y talleres específicos, etc.

APOYO Y ORIENTACION EN RELACIONES INTERNACIONALES

La Sección de Relaciones Internacionales de la Universidad de Zaragoza depende del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales que centraliza, coordina y gestiona las relaciones académicas de formación en el marco internacional. La Facultad de Ciencias dispone de una Oficina de Relaciones Internacionales, que bajo la supervisión de la Vicedecana de Relaciones con Empresas y Relaciones Internacionales se encarga de:

- Informar y asesorar a profesores y estudiantes de la Facultad sobre los diferentes programas internacionales de cooperación en el ámbito de la educación superior.
- Coordinar la puesta en marcha y el desarrollo de las acciones internacionales de formación en que participa la Facultad de Ciencias.
- Gestiona los programas de movilidad de estudiantes.

La Sección de Relaciones Internacionales, brindará a los estudiantes el apoyo necesario para facilitarles el proceso de matriculación, y proporcionarles información práctica sobre la ciudad, transportes, oferta de pisos, habitaciones, colegios mayores, asistencia médica, cursos para extranjeros, etc. Además tutores y profesores en general facilitarán a los estudiantes la posibilidad de contactar con grupos de investigación extranjeros de prestigio para su posible proyección en actividades de investigación.

APOYO Y ORIENTACION PARA JÓVENES

La Universidad de Zaragoza cuenta con un Servicio de Asesorías para Jóvenes que incluye Asesoría Jurídica, Asesoría de Estudios, Asesoría Psicológica, y Asesoría Sexológica así como cursos taller y otras actividades. Este servicio es gratuito, personalizado y anónimo.

ORIENTACIÓN PSICOLÓGICA PARA ESTUDIANTES

La Universidad de Zaragoza cuenta con este servicio, totalmente gratuito, y que está enfocado a prestar ayuda sobre problemas de:

- Orientación vocacional
- Falta de concentración
- Situaciones de bloqueo ante los exámenes
- Inhibición del rendimiento
- Tensión nerviosa excesiva
- Miedos irracionales y desproporcionados
- Descontento con la propia imagen corporal
- Sentimientos de inseguridad personal
- Dificultades y falta de recursos para establecer amistades o comunicaciones interpersonales
- Sentimientos de excesivo malestar y cualquier otro tema que puedan plantear los estudiantes.

ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD

La Universidad de Zaragoza cuenta con la Oficina Universitaria de Atención a la Discapacidad (OUAD), que depende, Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo. Este servicio tiene como fin último y primordial garantizar la igualdad de oportunidades y la plena integración de los estudiantes universitarios con discapacidad en la vida académica universitaria, además de promover la sensibilización y la concienciación del resto de miembros de dicha comunidad.

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Los estudiantes podrán beneficiarse del curso de formación que el personal de la Biblioteca de la Facultad de Ciencias imparte todos los años sobre el uso del Catálogo de la Biblioteca: Los principales contenidos del curso son:

- Información sobre la Biblioteca
- Búsqueda de bibliografía en el Catálogo de la UZ
- Introducción a otros recursos bibliográficos y de búsqueda

FERIA DE EMPLEO

La Universidad de Zaragoza celebra anualmente una Feria de Empleo (EMPZAR), en la que los estudiantes pueden contactar con empresas, conocer de primera mano la demanda de trabajo en el mercado, entregar su CV, etc.

UNIVERSA

La Universidad de Zaragoza cuenta con el servicio de orientación UNIVERSA.

El objetivo principal de este Observatorio de Empleo Universitario es proporcionar información sobre todos los factores que inciden en la inserción profesional de los universitarios para facilitar la toma de decisiones en la adecuación de la formación y el empleo universitario en la Comunidad Autónoma de Aragón, facilitando la inserción laboral de los universitarios de la Universidad de Zaragoza. Concretamente UNIVERSA proporciona a los estudiantes y licenciados:

- Orientación vía e-mail: respecto a salidas profesionales, cómo elaborar una carta o un currículum, cómo preparar una entrevista de trabajo, etc., (universa.orientacion@unizar.es)
- Seminarios monográficos: UNIVERSA organiza seminarios dirigidos a estudiantes y titulados que quieran conocer de una forma más práctica la forma de hacer un CV, una carta de presentación o una entrevista de trabajo.
- Formación en competencias profesionales: se organizan jornadas de formación sobre competencias profesionales necesarias para el mejor desempeño del puesto de trabajo. Estas habilidades, altamente demandadas por las empresas a sus futuros trabajadores, son: trabajo en equipo, cómo hablar en público, gestión del tiempo de trabajo, elaboración de informes, toma de decisiones, inteligencia emocional, gestión del estrés...
- Talleres de técnicas de búsqueda de empleo: En estos talleres se informa sobre cómo realizar un inventario personal, vías de búsqueda de empleo, todas las fases de un proceso de selección, incluyendo cómo sacar más partido al c.v., o cómo afrontar con éxito una entrevista de trabajo.
- Curso "formación para el empleo": En este curso se dan a conocer las tendencias del mercado laboral, se informa sobre las diferentes vías de búsqueda de empleo, las técnicas más utilizadas en los procesos de selección, y se hace hincapié en el desarrollo personal como punto clave en el desarrollo profesional.

FEUZ: FUNDACIÓN EMPRESA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

La Fundación Empresa Universidad de Zaragoza se creó en 1.982 por iniciativa de la Cámara de Comercio e Industria de Zaragoza y la Universidad de Zaragoza para actuar como centro de información, asesoría y coordinación para la Universidad y la Empresa en los campos estratégicos de Formación, Empleo, Promoción de Iniciativas Empresariales y la Innovación, atendiendo retos y oportunidades, ofreciendo soluciones competitivas y promoviendo nuevas fórmulas de cooperación. Entre sus prioridades cabe mencionar:

- Fomentar y desarrollar el diálogo y la colaboración entre la Universidad de Zaragoza y las empresas.
- Promover, proteger y fomentar estudios e investigaciones, tanto en la Universidad como en la Empresa con la colaboración de aquella.
- Realizar un inventario de recursos y necesidades conjuntas que deberán satisfacerse mediante la comunicación, el diálogo y la cooperación permanente.
- Mejorar la formación y cualificación de los Recursos Humanos que revierte en beneficio para las Empresas.
- Tener a disposición de las empresas Bolsa de Estudiantes y Titulados para la realización de prácticas nacionales e internacionales.
- Poner a disposición de las empresas Bolsa de Doctores para su incorporación en Empresas a través del Programa Torres Quevedo.

- Promover la realización de tesinas, tesis, proyectos fin de carrera, etc.
- Disponer de información para las empresas, públicas o privadas, e Instituciones para el establecimiento de relaciones específicas con la Universidad de Zaragoza y coordinar estas relaciones.

ORIENTACIÓN PROFESIONAL EN EL MARCO DEL MÁSTER

Se gestionará con la Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI) de la UZ que se establezcan vías de conexión de los estudiantes con empresas, se facilitará la organización de charlas con colaboradores externos impulsando el contacto entre el alumnado y la industria. Así mismo, se orientará a los alumnos sobre la posibilidad de realizar tesis doctorales en Organismos Públicos de Investigación, y en Laboratorios de Investigación y Desarrollo de empresas privadas.

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	8

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

La Universidad aprobó la actual normativa con anterioridad a la publicación del RD 861/2010 de 2 de julio, por ello, y al ser una normativa interna de menor rango, se entiende derogada en todo aquello que se oponga a dicho Real Decreto.

Acuerdo de 9 de julio de 2009, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que se aprueba el Reglamento sobre reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Zaragoza.

REGLAMENTO SOBRE RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS EN LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales recoge ya en su preámbulo: "Uno de los objetivos fundamentales de esta organización de las enseñanzas es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa, como con otras partes del mundo, y sobre todo la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de una misma universidad. En este contexto resulta imprescindible apostar por un sistema de reconocimiento y acumulación de créditos, en el que los créditos cursados en otra universidad serán reconocidos e incorporados al expediente del estudiante".

Con tal motivo, el R.D. en su artículo sexto "Reconocimiento y transferencia de créditos" establece que "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. Dicho artículo proporciona además las definiciones de los términos reconocimiento y transferencia, que modifican sustancialmente los conceptos que hasta ahora se venían empleando para los casos en los que unos estudios parciales eran incorporados a los expedientes de los estudiantes que cambiaban de estudios, de plan de estudios o de universidad (convalidación, adaptación, etc.).

La Universidad de Zaragoza (BO UZ 06-08) aprobó la Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos en los Estudios de Grado, quedando pendiente la relativa a los Estudios de Máster así como aspectos relacionados con la movilidad y las actividades universitarias no académicas (culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación).

En el proceso de transformación de las enseñanzas universitarias es además oportuno establecer claramente los criterios de reconocimiento de créditos para el estudiante y titulados de sistemas anteriores, a fin de evitar incertidumbres y de facilitar el cambio a las nuevas enseñanzas del espacio Europeo de Educación Superior.

Por lo tanto, la Universidad de Zaragoza establece el presente Reglamento, que recoge y substituye la Normativa previa y será de aplicación a los estudios universitarios oficiales de Grado y Máster, remitiendo el reconocimiento de créditos por materias cursadas en programas de intercambio nacional o internacional a su propio reglamento.

TÍTULO I

Reconocimiento de créditos

Art. 1. Definición.

1. Se entiende por "reconocimiento de créditos" la aceptación de los créditos que, habiendo sido obtenidos en una enseñanza oficial de cualquier universidad, son computados en enseñanzas de la Universidad de Zaragoza a efectos de la obtención de un título oficial de Grado y de Máster. En este contexto, la primera de las enseñanzas se denominará "enseñanza de origen" y la segunda, "enseñanza de llegada".

2. En el reconocimiento de créditos se considerarán los conocimientos y competencias adquiridas y debidamente certificadas atendiendo al valor formativo conjunto de las actividades académicas, y no sólo a la identidad o afinidad entre asignaturas y programas.

Art. 2. Efectos del reconocimiento de créditos.

1. El reconocimiento de créditos para un estudiante se concretará en la anotación de los siguientes datos en los documentos acreditativos de la enseñanza de llegada:

Denominación de la enseñanza origen, así como de la correspondiente Universidad.

Denominaciones de las materias de la enseñanza origen cuyos créditos son objeto de reconocimiento.

Relación de las asignaturas o materias de carácter básico u obligatorio del plan de estudios de la enseñanza de llegada que al estudiante se le computan como superadas por reconocimiento.

Relación de asignaturas o materias optativas del plan de estudios de la enseñanza de llegada que se suponen superadas por reconocimiento.

Número de créditos restantes, es decir, no computados ni en c) ni en d).

2. A partir de ese reconocimiento, el estudiante tendrá que cursar, al menos, el número de créditos que reste entre los créditos reconocidos y los totales señalados en el plan de estudios de la titulación en la que se reconocen.

3. La calificación de las asignaturas superadas como consecuencia de un proceso de reconocimiento será equivalente a la calificación de las asignaturas que han dado origen a éste. En caso necesario, se realizará la media ponderada cuando varias asignaturas conlleven el reconocimiento de una o varias en la titulación de llegada.

4. Cuando las asignaturas de origen provengan de asignaturas que no tengan calificación o de asignaturas que no se correspondan con materias de la titulación de llegada, los créditos reconocidos figurarán con la calificación de "Apto".

5. En todo caso, los créditos reconocidos computarán a efectos de la obtención del título de la enseñanza de llegada.

Art. 3. Reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Grado.

1. Criterios para el reconocimiento de créditos:

El reconocimiento de créditos de formación básica de enseñanzas de una misma rama de conocimiento será automático.

El reconocimiento de créditos de formación básica entre enseñanzas de distintas ramas de conocimiento será automático en materias de formación básica si hay correspondencia entre los conocimientos y competencias de ambas. Aquellos créditos de formación básica que no tengan correspondencia en materias de formación básica, serán reconocidos en otras materias.

En créditos de formación básica, el reconocimiento podrá hacerse materia a materia si hay coincidencia de ambas siendo la suma total de créditos reconocidos la misma que la de superados en las enseñanzas cursadas. A los efectos

tos de este cómputo, se podrán reconocer créditos procedentes de formación básica en materias obligatorias y, en su caso, optativas en función de los conocimientos y competencias de ambas.

El resto de los créditos podrán ser reconocidos teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos y competencias asociados a las restantes asignaturas cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios.

2. En los términos establecidos en este Reglamento, se podrán reconocer créditos a quienes estando en posesión de un título oficial accedan a enseñanzas de Grado.

3. La Universidad de Zaragoza, en el ámbito de su autonomía, determinará, y en su caso programará, la formación adicional necesaria que hubieran de cursar los egresados para la obtención del Grado.

4. El órgano competente del centro elaborará un informe de reconocimiento en el que, además de los créditos reconocidos, indicará si el solicitante debe adquirir determinados conocimientos y competencias y las materias a cursar para adquirirlos.

5. El órgano competente en el tema de reconocimiento de créditos de una titulación tendrá actualizada, al menos en las titulaciones de su rama de conocimiento, una lista de las asignaturas cuyos créditos se reconozcan y las superadas, en su caso. Esta lista será confeccionada en el plazo de un curso académico para las asignaturas provenientes de materias básicas cursadas en la Universidad de Zaragoza.

6. El trabajo fin de grado no será objeto de reconocimiento al estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título.

Art. 4. Reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Máster Universitario.

1. El reconocimiento de créditos por estudios cursados en títulos oficiales de Máster Universitario de cualquier universidad se hará por materias o asignaturas en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridas y los previstos en el título de Máster Universitario para el que se solicita el reconocimiento.

2. En títulos oficiales de Máster que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas por la legislación vigente se reconocerán, además, los créditos de los módulos, materias o asignaturas en los términos que defina la correspondiente norma reguladora.

En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de los conocimientos y competencias asociadas a las mismas.

3. El trabajo fin de Máster no será objeto de reconocimiento al estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título.

Art. 5. Reconocimiento de créditos en enseñanzas oficiales de Máster provenientes de enseñanzas conforme a sistemas anteriores

Los órganos competentes de los centros, previo informe de la Comisión de Garantía de la Calidad del Máster y teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos y competencias derivados de las enseñanzas de origen y los contemplados en las enseñanzas de llegada, podrán reconocer créditos en los siguientes supuestos:

1. A quienes estando en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero pretendan acceder a las enseñanzas oficiales de Máster previo pago de lo establecido en el Decreto de Precios Públicos correspondiente. Este reconocimiento no podrá superar el 50% de los créditos totales excluyendo el trabajo fin de Máster.

2. Por créditos obtenidos en otros estudios oficiales de Máster Universitario previo pago de lo establecido en el Decreto de Precios públicos correspondiente.

3. Por créditos obtenidos en enseñanzas oficiales de doctorado acogidas al Real Decreto 778/1998 o normas anteriores, y para estudios conducentes al título oficial de Máster Universitario, habrá que tener en cuenta dos supuestos:

Si las enseñanzas previas de doctorado son el origen del Máster, se podrán reconocer créditos y dispensar del abono de tasas.

Si las enseñanzas previas de doctorado no son origen del Máster, se podrán reconocer de la misma forma que en el caso anterior pero conllevarán el abono de tasas.

Art. 6. Reconocimiento de créditos en programas de movilidad.

1. Las actividades realizadas en el marco de programas de movilidad nacional e internacional podrán ser reconocidas académicamente en las enseñanzas oficiales de Grado y Máster. Este reconocimiento se plasmará en un contrato de estudios entre el estudiante, el coordinador académico y el centro responsable de las enseñanzas que será previo a la estancia y que recogerá las materias a cursar en la universidad de destino, su correspondencia en contenido y duración con las de su plan de estudios y la equivalencia de las calificaciones. El cumplimiento del contrato de estudios por el estudiante implica su reconocimiento académico.
2. Cuando el sistema de calificaciones de la universidad de destino sea diferente al de la Universidad de Zaragoza, los órganos competentes del centro deberán informar al estudiante de la equivalencia de calificaciones con anterioridad a la firma del contrato.
3. Para el reconocimiento de conocimientos y competencias se atenderá al valor formativo conjunto de las actividades académicas desarrolladas y a las competencias adquiridas, todas ellas debidamente certificadas, y no a la identidad o afinidad entre asignaturas y programas.
4. Los resultados académicos y las actividades de los programas de movilidad que no formen parte del contrato de estudios y sean acreditadas por la universidad de destino serán incluidas en el Suplemento Europeo al Título.
5. El reconocimiento de créditos por actividades realizadas en programas de intercambios nacionales o internacionales se registrará por su propio reglamento.

Art. 7. Reconocimiento de créditos por actividades universitarias.

1. De acuerdo con el art. 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001 de Universidades, los estudiantes de Grado podrán obtener hasta un máximo de 6 créditos por reconocimiento académico por su participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación
2. El número de créditos reconocido por estas actividades se minorará del número de créditos optativos exigidos por el correspondiente plan de estudios.
3. Se asignará una equivalencia de 1 crédito por cada 25 horas de actividad del estudiante.
4. El reconocimiento se realizará por el órgano competente del centro en el marco que establezca la Universidad y considerando solo las actividades que se realicen simultáneamente con los estudios universitarios. En el caso en que cursen más de una titulación solo se podrán aplicar a una de ellas.
5. La Universidad podrá programar actividades conducentes a la obtención de créditos de la tipología señalada en el párrafo uno, que deberán ser reconocidos por los órganos competentes de los centros.
6. Las memorias o informes que avalen las solicitudes de reconocimiento de créditos por cualquiera de las actividades incluidas en este artículo deberán hacerse a la conclusión del curso académico a que se refiera la solicitud.
7. Cada actividad de las señaladas en este artículo tendrá una misma equivalencia en créditos en todos los centros universitarios. Se establecerá un procedimiento de recurso ante el vicerrectorado que corresponda para dirimir posibles discrepancias, el cual resolverá atendiendo tanto a la dedicación en horas, que fijará la equivalencia en créditos, como los criterios que hayan sido establecidos por los órganos competentes de la Universidad.
8. El reconocimiento de créditos por actividades universitarias se realizará en los supuestos contemplados en los artículos 8 a 12 de este Reglamento.

Art. 8. Reconocimiento de créditos por actividades universitarias culturales.

1. Se entiende por "actividades universitarias culturales" aquellas que se organicen como tales por la Universidad de forma centralizada, sus centros y sus colegios mayores, así como por otras instituciones y que sean recogidas en el marco de un convenio con la Universidad. Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 3 créditos, que se limitarán a 2 créditos en el caso de los colegios mayores.
2. Igualmente se reconocerán como créditos de actividades culturales la participación en los cursos de la Universidad de Verano de Teruel, los cursos extraordinarios de la Universidad de Zaragoza y los cursos impartidos por otras universidades de verano con las que se acuerde mediante convenio específico. La Universidad hará públicos en la Guía de Matricula los cursos y seminarios que serán reconocidos cada año.
3. Los órganos de dirección de los centros podrán solicitar a la Universidad el reconocimiento de créditos por la asistencia a determinados cursos y seminarios reconocidos presentando una memoria avalada por los organizadores, en la que se indicará el número de créditos a reconocer.

Art. 9. Reconocimiento de créditos por actividades universitarias deportivas.

1. Se entiende por "actividades universitarias deportivas" la práctica de actividades deportivas de élite o que representen a la Universidad de Zaragoza en campeonatos internacionales, nacionales, autonómicos e inter-universitarios. Por este tipo de actividades se podrá reconocer un máximo de 2 créditos.

2. Para la obtención de estos créditos será necesaria la realización de una memoria avalada por el Servicio de Actividades Deportivas.

Art. 10. Reconocimiento de créditos por actividades universitarias de representación estudiantil.

1. En las enseñanzas de Grado se reconocerán hasta 6 créditos, con un máximo de 3 por curso, por el ejercicio de actividades de representación en órganos colegiados de la Universidad de Zaragoza y en particular, por las siguientes:

- ser representante de curso o grupo de docencia (1 crédito por curso);
- ser representante de los estudiantes en el Claustro (1 crédito por curso);
- ser representante de los estudiantes en Consejo de Departamento (0,5 créditos por curso);
- ser representante de los estudiantes en Junta de Centro (1 crédito por curso);
- ser representante de los estudiantes en la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación (1 crédito por curso);
- ser representante de los estudiantes en la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación (1 crédito por curso);
- ser representante de los estudiantes en la Comisión de Estudios de Grado de la Universidad (1 crédito por curso);
- ser representante de los estudiantes en Consejo de Gobierno (2 créditos por curso);
- participar en órganos directivos en colegios mayores (hasta 2 créditos por curso);
- otras responsabilidades de coordinación y representación en órganos de participación estudiantil estatutariamente reconocidos (hasta 2 créditos por curso);
- cualquier otra actividad de coordinación o de representación que determine la Universidad, o que merezca análoga consideración a juicio de los centros (hasta 2 créditos por curso).

2. Para el reconocimiento la obtención de créditos por representación será necesario presentar una memoria en la que se indique, en su caso, el número de créditos que se solicita, la cual deberá estar avalada por la dirección de un centro o de un colegio mayor.

Art. 11. Reconocimiento de créditos por actividades universitarias solidarias y de cooperación.

1. Se entiende por "actividades universitarias solidarias y de cooperación" la participación en Organizaciones No Gubernamentales (ONG) que desarrollen actividades relacionadas con la solidaridad; en entidades de asistencia social que estén dadas de alta en los registros oficiales de las comunidades autónomas; en la Cruz Roja; en la Asociación de Ayuda en Carretera o similares; en iniciativas de voluntariado; en proyectos de carácter interno organizados por la Universidad; en los programas Tutor y mediadores informativos en los centros.

2. En las enseñanzas de Grado por actividades solidarias y de cooperación se podrá reconocer un máximo de 2 créditos por cada curso académico. La solicitud de reconocimiento se acompañará de un informe detallado de las actividades desarrolladas que deberá ser emitido a la conclusión del curso académico a que se refiere la solicitud y avalado por el representante legal que proceda. A la vista del informe en que se señalan las labores realizadas y la dedicación en horas, se establecerá la equivalencia en créditos.

Art. 12. Reconocimiento de créditos por otras actividades universitarias.

Se entiende por "otras actividades universitarias" la colaboración y participación en:

Actividades de tutorización dentro del sistema establecido en cada centro. Quién lo desee podrá solicitar el reconocimiento de créditos por la labor realizada. La solicitud se acompañará de un informe detallado y favorable del órgano

competente del centro que mencione expresamente el número estimado de horas de trabajo que el estudiante ha invertido en su actividad de tutorización, incluyendo todos los aspectos: formación, reuniones con el profesor coordinador de esta actividad, sesiones de tutorías con los alumnos tutorizados, etc.

Actividades, de forma continuada, de orientación y difusión (charlas en IES, jornadas de puertas abiertas, etc.), de atención a la discapacidad, de integración social o en programas específicos sobre igualdad de género.

Actividades relacionadas con asociaciones que propicien la conexión entre la Universidad y el entorno real.

En las enseñanzas de Grado por otras actividades universitarias se podrá reconocer un máximo de 2 créditos por cada curso académico. La solicitud de reconocimiento se realizará a través del órgano competente del Centro y se acompañará de una memoria de las actividades desarrolladas.

Art. 13. Reconocimiento de créditos por materias transversales.

1. Se entenderá por "créditos de carácter transversal" aquellos que completen la formación del estudiante con contenidos de carácter instrumental y que podrán ser reconocidos en cualquier título de Grado si se produce un cambio de estudios.
2. Se podrán reconocer créditos en las titulaciones de Grado por la superación de materias transversales en estudios oficiales organizados por instituciones de educación superior que tengan acuerdos de reciprocidad con la Universidad de Zaragoza para el reconocimiento de créditos en materias transversales.
3. Se podrá reconocer la superación de materias transversales en el ámbito de idiomas o de tecnologías de la información y de la comunicación cursadas en instituciones de reconocido prestigio nacional e internacional e incluidas en la relación que a tal efecto realice la Universidad.
4. En todos los casos, el reconocimiento de los créditos se hará teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos y competencias asociadas a las materias cursadas y los previstos en las enseñanzas para las que se solicita.

Art. 14. Reconocimiento de créditos por conocimientos y capacidades previos.

1. Se podrán reconocer créditos por la experiencia laboral acreditada o por su formación previa en estudios oficiales universitarios y no universitarios: enseñanzas artísticas superiores, formación profesional de grado superior, enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior y enseñanzas deportivas de grado superior.
2. Para obtener reconocimiento de créditos por experiencia laboral será necesaria su acreditación por la autoridad competente con mención especial de las competencias adquiridas.
3. El reconocimiento de créditos por estudios universitarios oficiales realizados en universidades españolas o extranjeras, sin equivalencia en los nuevos títulos de Grado o Máster, se hará en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridos y los de la enseñanza de llegada.
4. El reconocimiento de créditos por estudios oficiales no universitarios se hará cuando y en los casos que establezca la legislación vigente y siempre en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridos y los de la enseñanza de llegada.

TÍTULO II

Transferencia de créditos

Art. 15. Definición y aplicación.

1. Se entiende por "transferencia de créditos" el acto administrativo de la inclusión en el expediente del estudiante de aquellos créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales cursadas en cualquier universidad que no hayan sido reconocidos y que no figuren en el expediente de una titulación obtenida por el estudiante.
2. Los créditos transferidos se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante. Se incluirá la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad en esta u otra universidad.
3. Antes de matricularse, los estudiantes podrán solicitar la transferencia de créditos de estudios oficiales no finalizados y que se ajusten al sistema recogido en el Real Decreto 1393/2007. En el documento de admisión cumplimentarán el apartado correspondiente y, en caso de no tratarse de estudios de la Universidad de Zaragoza, aportarán los

documentos requeridos. Realizado este trámite, se actuará de oficio y se añadirá la información al expediente del estudiante.

4. Los créditos correspondientes a asignaturas previamente superadas por el estudiante en enseñanzas universitarias no concluidas y que no puedan ser objeto de reconocimiento serán transferidos a su expediente en los estudios a los que ha accedido con la calificación de origen, y se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de los estudios seguidos por el mismo, así como en el Suplemento Europeo al Título.

TÍTULO III

Competencia y trámites para el reconocimiento y la transferencia de créditos

Art. 16. Órganos competentes en el reconocimiento de créditos

1. El órgano encargado del reconocimiento de créditos será la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación que el solicitante quiera cursar.
2. Corresponde a la Comisión de Estudios de Grado de la Universidad, con los informes previos que procedan y de conformidad con la normativa y la legislación vigentes, el reconocimiento de créditos por actividades universitarias (arts. 7 a 12 de este Reglamento).
3. En aquellos supuestos en que puedan reconocerse automáticamente créditos obtenidos en otras titulaciones de Grado de la misma o de distintas ramas de conocimiento, el órgano competente, tras la consulta a los departamentos responsables de la docencia de las distintas materias o módulos, elaborará listados de materias y créditos que permitan que los estudiantes conozcan con antelación estos reconocimientos y que sean aplicados de oficio. Estos listados serán sometidos a una actualización permanente cuando se produzcan cambios en los planes de estudio afectados. Las resoluciones de reconocimiento automático deberán ser comunicadas a la Comisión de Estudios de Grado de la Universidad, para su conocimiento y a efectos de posibles recursos.
4. En los casos concretos en los que no existan reconocimientos automáticos, el órgano competente del centro, con el informe previo de los departamentos implicados, realizarán un informe de reconocimiento motivado en el que se indique no sólo la materia o módulo en cuestión, sino también el número de créditos reconocidos.
5. En todo caso, el reconocimiento automático de créditos en materias y/o módulos será aplicado de oficio siempre que un mismo plan de estudios de Grado se imparta en varios centros de la Universidad de Zaragoza.
6. El reconocimiento de créditos por materias cursadas a través de convenios que impliquen programas de intercambio nacional o internacional se regirá por su propio reglamento (art. 6 del presente Reglamento).

Art. 17. Solicitudes y actuaciones para el reconocimiento y transferencia de créditos.

1. Las solicitudes de reconocimiento y de transferencia de créditos se tramitarán en el centro responsable de las enseñanzas a solicitud del interesado, quién deberá aportar la documentación justificativa de los créditos obtenidos y su contenido académico, indicando la(s) asignatura(s) en la(s) que solicita reconocimiento.
2. Las solicitudes de reconocimiento y de transferencia de créditos sólo podrá hacerse de asignaturas realmente cursadas y superadas; en ningún caso se referirán a asignaturas previamente reconocidas, convalidadas o adaptadas.
3. Los Servicios de Gestión Académica de la Universidad fijarán el modelo de solicitud y la documentación que se ha de acompañar a la misma.
4. La solicitud de reconocimiento y de transferencia de créditos por el interesado se presentará en el centro encargado de la enseñanza de llegada y se resolverá en el siguiente periodo de matriculación previsto en el calendario académico, siempre que no afecte a la admisión de estudios universitarios, en cuyo caso se resolverá con carácter previo a la matrícula.
5. Los centros podrán establecer anualmente plazos de solicitud de reconocimiento de créditos con el fin de ordenar el proceso a los periodos de matrícula anual.
6. En los programas de movilidad, los órganos competentes del centro actuarán de oficio reconociendo los créditos en los términos establecidos en los contratos de estudios firmados.

Art. 18. Reclamaciones.

Las resoluciones de reconocimiento de créditos podrán ser reclamadas, según proceda, ante la Comisión de Estudios de Grado de la Universidad o a la Comisión de Estudios de Postgrado, en el plazo de quince días contados a partir de su recepción por parte del interesado o de la fecha de publicación en los tabloneros oficiales del Centro.

Art. 19. Anotación en el expediente académico.

1. Los créditos transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en el expediente académico del estudiante y quedarán reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto.
2. Los créditos reconocidos se incorporarán al expediente, junto con la calificación obtenida en origen, indicando los detalles del expediente de origen.
3. Los créditos que se reconozcan se incorporarán al expediente tras el pago de la tasa que especifique el Decreto de Precios Públicos establecido por el Gobierno de Aragón.

Disposición transitoria primera.

Reconocimiento de créditos de una titulación actual en extinción a un título de Grado o de Máster.

1. Los estudiantes que hayan comenzado estudios conforme a anteriores sistemas universitarios podrán acceder a las enseñanzas de Grado o de Máster con atribuciones reguladas, previa admisión por la Universidad de Zaragoza conforme a su normativa reguladora y lo previsto en el Real Decreto 1393/2007.
2. En caso de extinción de una titulación por implantación de un nuevo título de Grado o de Máster con atribuciones reguladas, la adaptación del estudiante al plan de estudios de éste último implicará el reconocimiento de créditos superados en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias asociadas a las asignaturas cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios de la titulación de Grado o de Máster. Cuando estos no estén explicitados o no puedan deducirse, se tomarán como referencia su número de créditos y sus contenidos.
3. Igualmente, se procederá al reconocimiento de las asignaturas cursadas que tengan carácter transversal.
4. Para facilitar el reconocimiento de créditos, las memorias de verificación de los planes de estudios conducentes a los nuevos títulos de Grado o de Máster con atribuciones reguladas contendrán una tabla de correspondencia de conocimientos y competencias en la que se relacionarán las asignaturas del plan o planes de estudios en extinción con sus equivalentes en los nuevos.
5. En los procesos de adaptación de estudiantes de los actuales planes de estudio a los nuevos planes de los títulos de Grado o de Máster deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada.

Disposición transitoria segunda.

Reconocimiento de créditos en enseñanzas de Grado y Máster a estudiantes de sistemas anteriores.

1. La Universidad de Zaragoza, a través de los órganos responsables de las diferentes titulaciones, elaborará un sistema de equivalencias que permita una óptima transición de sus estudiantes en sistemas anteriores a las enseñanzas de Grado y Máster.
2. Quienes no estén en posesión de un título oficial y soliciten el reconocimiento de créditos entregarán en el Centro correspondiente, junto con la solicitud, la documentación que justifique la adecuación entre los conocimientos y competencias asociadas al título del solicitante y los previstos en el plan de estudios de la enseñanza de llegada.

Disposición final

Única. Entrada en vigor y derogación de disposiciones anteriores.

El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial de la Universidad de Zaragoza, deroga la Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos en los estudios de Grado (BO UZ 06-08 de 29 de abril de 2008) y será de aplicación a los títulos regulados por el Real Decreto 1393/2007.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS
Ver Apartado 5: Anexo 1.
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS
A1 Clases expositivas/participativas
A2 Resolución de problemas
A3 Resolución de casos simplificados
A4 Trabajos dirigidos. Estudio de casos reales. Elaboración de informes y presentación de resultados. Actividades de aprendizaje cooperativo.
A5 Prácticas de laboratorio: realización de actividades prácticas y elaboración de informes
A6 Tutorías: reuniones con los respectivos profesores individualmente o en grupo, para dirigir el aprendizaje de manera personalizada.
A7 Participación en foros de debate a través del Campus Virtual
A8 Trabajo personal del estudiante. Incluye el estudio personal del estudiante, y su participación en el Campus Virtual y TICs realizando diversas tareas como ejercicios de autoevaluación o participación en foros y la consulta de bases de datos informáticos para obtener bibliografía y material documental.
A9 Seguimiento de casos y problemas.
A10 Pruebas de evaluación
A11 Realización de actividades prácticas en el laboratorio, estudio de casos, búsqueda bibliográfica
A12 Trabajo dirigido. Elaboración de la memoria
A13 Defensa de la memoria frente a un Tribunal
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES
M1 Sesiones presenciales, fundamentalmente expositivas, abiertas a debate y con cuestiones sobre el material disponible
M2 Seminarios específicos impartidos por especialistas, presenciales o a través del Campus Virtual.
M3 Participación del estudiante en foros de debate mediante el Campus Virtual.
M4 Resolución de problemas tanto presenciales como a través del Campus Virtual.
M5 Resolución de casos prácticos simplificados. Trabajos individuales y en grupo.
M6 Sesiones en el laboratorio individuales o en pequeños grupos supervisados por el profesorado
M7 Trabajos dirigidos en grupos reducidos tutorizados por los profesores
M8 Presentaciones: los trabajos individuales y en grupo se presentarán oralmente ante el resto, de modo presencial o virtual
M9 Tutorización mediante el Campus Virtual en aquellos casos en los que la línea temática permita un trabajo no presencial.
M10 Tutorización presencial, en el caso de trabajos con un alto grado de experimentalidad.
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN
S1 Cuestionarios realizados en cada unidad didáctica.
S2 Entrega de trabajos e informes sobre los materiales proporcionados
S3 Participación activa en al menos el 80% de las sesiones presenciales y foros
S4 Resolución de problemas y casos. Participación activa en las sesiones presenciales y foros
S5 Presentación, exposición y defensa de proyectos en grupo. Participación en las presentaciones y debates
S6 Elaboración de informes de las sesiones de laboratorio
S7 Se valorará la calidad científica del trabajo presentado, la metodología utilizada, los resultados obtenidos y su interpretación, así como su defensa ante el tribunal
S8 Examen final
5.5 NIVEL 1: NANOMATERIALES Y MEDIO AMBIENTE
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1
NIVEL 2: Nanomateriales y medio ambiente

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	8	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
8		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Nanomateriales y medio ambiente		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	8	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>1. El alumno ha de poseer una visión general de los posibles impactos sociales y ambientales relacionados con el uso de nanomateriales, así como valorar el papel de la Nanociencia en el medioambiente.</p> <p>2. Ser capaz de identificar los posibles riesgos asociados al desarrollo de nuevos nanomateriales en función de sus propiedades y de su conocimiento en la legislación.</p> <p>3. Desarrollar experiencias en el laboratorio tanto en entornos acuáticos como en atmósfera con nanomateriales para caracterizar sus propiedades físico-químicas.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1.- Bases para el estudio de la nanotecnología ambiental.</p> <p>2.- Nanociencia y nanotecnología en el ámbito de la contaminación ambiental: conceptos y terminología. Nanomateriales de origen natural: clasificación y propiedades.</p> <p>3.- Nanomateriales artificiales: propiedades, tipos y utilización.</p> <p>4.- Contaminantes emergentes.</p> <p>5.- Aplicaciones de la Nanociencia y la Nanotecnología en la conservación del medio ambiente.</p>		

6.- Agencias y organismos reguladores, bases de datos y redes temáticas.

7.- Legislación sobre nanomateriales y nanotecnologías.

Sesiones prácticas

Efecto de nanomateriales en agua y aire. Determinación de propiedades físico-químicas. Caracterización de residuos de nanomateriales.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Lenguas de impartición:

Español como lengua vehicular. Los materiales de trabajo (artículos científicos, informes y presentaciones y material on-line) podrán ser en inglés. Un escaso número de clases presenciales que serán impartidas por docentes invitados podrán ser en inglés. Se dará soporte, en forma de tutorías personalizadas en: inglés a los estudiantes matriculados cuyo nivel de español pueda resultar un hándicap para el seguimiento de las asignaturas.

Lugares de impartición:

Las prácticas de laboratorio correspondientes a este módulo se realizarán en la Universidad Pública de Navarra. La docencia presencial (clases expositivas) se realizará en la Universidad de Zaragoza.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG-001 - Manejar y comprender especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento relacionados con el uso de nanomateriales y su impacto en el medioambiente.

CG-002 - Analizar y valorar cuantitativamente el impacto social y medioambiental de las actividades humanas en relación a la utilización de nanomateriales.

CG-003 - Desarrollar capacidades de resolución de problemas aplicando los conocimientos adquiridos, en entornos nuevos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con la Nanociencia, Nanotecnología, Ciencias Ambientales, Citotoxicología, Metalómica, Química Medioambiental, Edafología, Sedimentología, Hidrología, etc

CG-004 - Integrar conocimientos y formular juicios a partir de una información, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT-001 - Se capaz de obtener información de distintas fuentes bibliográficas, ordenarla y analizarla críticamente para poder evaluar su utilidad y fiabilidad

CT-002 - Usar de forma efectiva las tecnologías de la información y de las comunicaciones

CT-003 - Adquirir capacidad para la comunicación eficaz oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas, en un entorno multidisciplinar

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE-001 - Identificar las fuentes antropogénicas y naturales de emisión de nanomateriales potencialmente contaminantes

CE-002 - Relacionar las fuentes de contaminación con la nanociencia y la nanotecnología

CE-003 - Conocer las principales propiedades tanto de los nanomateriales de origen natural como los artificiales y su clasificación

CE004 - Comprender las bases por las que se regulan los usos sobre nanomateriales y nanotecnologías a nivel legislativo

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
A1 Clases expositivas/participativas	75	33
A2 Resolución de problemas	20	40
A3 Resolución de casos simplificados	20	40
A4 Trabajos dirigidos. Estudio de casos reales. Elaboración de informes y presentación de resultados. Actividades de aprendizaje cooperativo.	20	25
A5 Prácticas de laboratorio: realización de actividades prácticas y elaboración de informes	15	61

A6 Tutorías: reuniones con los respectivos profesores individualmente o en grupo, para dirigir el aprendizaje de manera personalizada.	5	100
A7 Participación en foros de debate a través del Campus Virtual	5	0
A8 Trabajo personal del estudiante. Incluye el estudio personal del estudiante, y su participación en el Campus Virtual y TICs realizando diversas tareas como ejercicios de autoevaluación o participación en foros y la consulta de bases de datos informáticos para obtener bibliografía y material documental.	35	0
A9 Seguimiento de casos y problemas.	3	0
A10 Pruebas de evaluación	2	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
M1 Sesiones presenciales, fundamentalmente expositivas, abiertas a debate y con cuestiones sobre el material disponible		
M3 Participación del estudiante en foros de debate mediante el Campus Virtual.		
M4 Resolución de problemas tanto presenciales como a través del Campus Virtual.		
M5 Resolución de casos prácticos simplificados. Trabajos individuales y en grupo.		
M6 Sesiones en el laboratorio individuales o en pequeños grupos supervisados por el profesorado		
M7 Trabajos dirigidos en grupos reducidos tutorizados por los profesores		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
S4 Resolución de problemas y casos. Participación activa en las sesiones presenciales y foros	20.0	20.0
S5 Presentación, exposición y defensa de proyectos en grupo. Participación en las presentaciones y debates	40.0	40.0
S8 Examen final	40.0	40.0
5.5 NIVEL 1: DETECCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE NANOMATERIALES		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Detección, caracterización y cuantificación de nanomateriales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	14	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
8	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS

No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Técnicas para la detección, caracterización y cuantificación de nanomateriales II		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Técnicas para la detección, caracterización y cuantificación de nanomateriales I.		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	8	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
8		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Poseer una visión general y transversal de las técnicas y métodos de análisis más empleados en la detección, caracterización y cuantificación de nanomateriales y nanopartículas en sistemas medioambientales y biológicos.
2. Ser capaz de planificar estrategias analíticas que permitan obtener información relevante sobre nanomateriales en sistemas medioambientales o biológicos.
3. Desarrollar experiencias en el laboratorio utilizando procedimientos ya descritos e introducir modificaciones para adaptarlos a nuevas condiciones.

5.5.1.3 CONTENIDOS

- 1.- Tratamientos previos. Separación y aislamiento de nanopartículas: filtración, ultrafiltración (UF), diálisis, ultracentrifugación, extracción.
- 2.- Técnicas de microscopía: Microscopía electrónica de barrido (Scanning Electron Microscopy, SEM), Espectrometría de rayos X (Energy Dispersive X-ray Spectrometry, EDS) asociada a haces de electrones, Microscopía electrónica de transmisión (Transmission Electron Microscopy, TEM), Microscopía de fuerzas atómicas (Atomic Force Microscopy, AFM), otras microscopías ópticas y microsondas de barrido.
- 3.- Técnicas de dispersión de radiación: Dispersión de luz dinámica (Dynamic Light Scattering, DLS) y Dispersión multiángulo de luz láser (Multiangle Light Scattering, MALS), Análisis de seguimiento de partículas (Nanoparticle Tracking Analysis, NTA).
- 4.- Técnicas espectrométricas: Espectrometría UV-Vis (EAM-UV-Vis), Fluorescencia molecular (FM), Espectrometría de infrarrojo (IR), Espectrometría de ruptura inducida por láser (Laser-Induced Breakdown Detection, LIBD), Espectrometría de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES), Espectrometría de masas con plasma ICP (ICP-MS), Espectrometría de masas con desorción/ionización mediante láser asistida por matriz (MALDI-MS). NanoSIMS, Espectrometría de Movilidad Iónica.
- 5.- Técnicas de separación: Cromatografía de exclusión molecular (SEC), cromatografía hidrodinámica (HDC), fraccionamiento en flujo mediante campos (Field Flow Fractionation, FFF), electroforesis capilar (CE) y en gel (GE). Técnicas acopladas: HPLC-MS, FFF-ICP-MS, HDC-ICP-MS.
- 6.- Electroanálisis para la detección y cuantificación de nanomateriales. Técnicas electroquímicas de imagen para la caracterización de nanomateriales.
- 7.- Sensores para la cuantificación de nanomateriales artificiales, su valoración de nanotoxicidad y nanomonitorización en muestras medioambientales
- 8.- Desarrollo de casos prácticos sobre muestras medioambientales y biológicas.

Sesiones prácticas

- 1) Caracterización de nanopartículas mediante TEM. Tratamiento de imágenes mediante software específico.
- 2) Obtención de la distribución de tamaños de distintas nanopartículas mediante MALLS.
- 3) Detección, caracterización y cuantificación de nanopartículas mediante SP-ICP-MS
- 4) Caracterización de nanopartículas mediante AsFIFFF. Acoplamiento con distintos detectores
- 5) Separación de nanopartículas mediante electroforesis en gel.
- 6) Detección de nanopartículas metálicas mediante voltamperometría

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Lenguas de impartición:

Español como lengua vehicular. Los materiales de trabajo (artículos científicos, informes y presentaciones y material on-line) podrán ser en inglés. Un escaso número de clases presenciales que serán impartidas por docentes invitados podrán ser en inglés. Se dará soporte, en forma de tutorías personalizadas en: inglés a los estudiantes matriculados cuyo nivel de castellano pueda resultar un hándicap para el seguimiento de las asignaturas.

Lugares de impartición:

Las prácticas de laboratorio correspondientes a este módulo se realizarán en la Universidad de Zaragoza. La docencia presencial (clases expositivas) se realizará en la Universidad de Zaragoza.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG-003 - Desarrollar capacidades de resolución de problemas aplicando los conocimientos adquiridos, en entornos nuevos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con la Nanociencia, Nanotecnología, Ciencias Ambientales, Citotoxicología, Metalómica, Química Medioambiental, Edafología, Sedimentología, Hidrología, etc

CG-004 - Integrar conocimientos y formular juicios a partir de una información, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CG-005 - Comunicar conclusiones propias, así como las razones que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CG-006 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales, compartiendo conocimientos, información, instrumentación, etc		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT-001 - Se capaz de obtener información de distintas fuentes bibliográficas, ordenarla y analizarla críticamente para poder evaluar su utilidad y fiabilidad		
CT-002 - Usar de forma efectiva las tecnologías de la información y de las comunicaciones		
CT-003 - Adquirir capacidad para la comunicación eficaz oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas, en un entorno multidisciplinar		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE-005 - Conocer las modalidades experimentales más comunes, el rango de aplicación, así como los principales parámetros que afectan a la toma, conservación y preparación de muestras medioambientales y biológicas que contienen nanomateriales		
CE-006 - Comprender los fundamentos científicos y conocer las modalidades experimentales más comunes y el rango fundamental de aplicación de las técnicas y métodos de análisis para la identificación, caracterización y cuantificación de nanomateriales en muestras medioambientales y biológicas comúnmente empleadas en este campo de estudio, así como los de las plataformas instrumentales más usadas en procesos de especiación química, funcional y dinámica		
CE-007 - Evaluar los parámetros experimentales más importantes que afectan a las distintas técnicas objeto de estudio		
CE-008 - Identificar el tipo de información (cualitativa, cuantitativa, tamaños, morfológica, composición) aportado por cada técnica analítica, y los problemas y limitaciones de cada una de ellas a la hora de obtener dicha información		
CE-009 - Evaluar la información obtenida mediante las distintas técnicas con criterios de calidad		
CE-010 - Aplicar los métodos de análisis más habituales a situaciones reales en los que se requiera información sobre la composición, morfología, tamaños o concentración de nanomateriales en medios de interés medioambiental y biológico		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
A1 Clases expositivas/participativas	105	33
A2 Resolución de problemas	20	30
A3 Resolución de casos simplificados	45	30
A4 Trabajos dirigidos. Estudio de casos reales. Elaboración de informes y presentación de resultados. Actividades de aprendizaje cooperativo.	60	20
A5 Prácticas de laboratorio: realización de actividades prácticas y elaboración de informes	40	75
A6 Tutorías: reuniones con los respectivos profesores individualmente o en grupo, para dirigir el aprendizaje de manera personalizada.	10	100
A7 Participación en foros de debate a través del Campus Virtual	10	0
A8 Trabajo personal del estudiante. Incluye el estudio personal del estudiante, y su participación en el Campus Virtual y TICs realizando diversas tareas como ejercicios de autoevaluación o participación en foros y la consulta de bases de datos informáticos para obtener bibliografía y material documental.	50	0
A9 Seguimiento de casos y problemas.	6	0
A10 Pruebas de evaluación	4	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		

M1 Sesiones presenciales, fundamentalmente expositivas, abiertas a debate y con cuestiones sobre el material disponible		
M2 Seminarios específicos impartidos por especialistas, presenciales o a través del Campus Virtual.		
M3 Participación del estudiante en foros de debate mediante el Campus Virtual.		
M6 Sesiones en el laboratorio individuales o en pequeños grupos supervisados por el profesorado		
M7 Trabajos dirigidos en grupos reducidos tutorizados por los profesores		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
S1 Cuestionarios realizados en cada unidad didáctica.	30.0	30.0
S4 Resolución de problemas y casos. Participación activa en las sesiones presenciales y foros	30.0	30.0
S5 Presentación, exposición y defensa de proyectos en grupo. Participación en las presentaciones y debates	20.0	20.0
S6 Elaboración de informes de las sesiones de laboratorio	20.0	20.0
5.5 NIVEL 1: BIODISPONIBILIDAD Y MOVILIDAD DE NANOMATERIALES		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Destino y comportamiento de los nanomateriales en el medioambiente		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	7	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
7		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Destino y comportamiento de los nanomateriales en el medioambiente		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	7	Anual
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
7		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA

Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>1. El estudiante conocerá los fundamentos de los principales procesos fisicoquímicos que determinan el comportamiento de los nanomateriales en sistemas medioambientales y biológicos.</p> <p>2. Será capaz de evaluar y cuantificar el efecto de las diferentes variables ambientales sobre el destino final de los nanomateriales en el medioambiente, en función de sus características fisicoquímicas originales.</p> <p>3. Será capaz de desarrollar experiencias en el laboratorio para determinar los parámetros fisicoquímicos necesarios para la evaluación de dicho comportamiento y destino.</p> <p>4. Será capaz de localizar e interpretar la bibliografía especializada sobre el comportamiento y destino de los nanomateriales.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1.- Uso de bases de datos bibliográficas, lectura y redacción de textos científico-técnicos en el contexto de la nanoseguridad.</p> <p>2.- Transformaciones de los nanomateriales en el medio acuoso. Aguas naturales y fluidos biológicos. Estabilidad y procesos de agregación. Interacción con sustancias disueltas y particuladas de naturaleza orgánica e inorgánica. Degradación química, física y biológica. Disolución. Oxidación-reducción e interacción con la luz solar. Generación de especies reactivas del oxígeno.</p> <p>3.- Transformaciones de los nanomateriales en la atmósfera. Estabilidad de los nanomateriales en la atmósfera. Interacción con aerosoles y vapores atmosféricos, efecto de la pluviosidad. Degradación por procesos físicos y químicos. Fotodegradación.</p> <p>4.- Transformaciones de los nanomateriales en suelos, sedimentos y otras matrices sólidas. Estabilidad de los nanomateriales en suelos y sedimentos. Adsorción sobre superficies sólidas. Degradación por procesos físicos, químicos y biológicos.</p> <p>Sesiones prácticas en laboratorio:</p> <p>1. Caracterización de nanopartículas incubadas en diferentes medios (aguas naturales y sintéticas, medios de cultivo) mediante potenciometría, voltametría, medida de Carbono Orgánico Total, y técnicas espectroscópicas.</p> <p>2. Caracterización experimental de la estabilidad y agregación mediante medida de potencial zeta y Dynamic Light Scattering. Efectos del pH, salinidad y presencia de materia orgánica disuelta.</p> <p>Sesiones prácticas en aula de informática:</p> <p>1.- Uso de programas de cálculo de la especiación en aguas naturales: Visual Minteq.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Lenguas de impartición:</p> <p>Español como lengua vehicular. Los materiales de trabajo (artículos científicos, informes y presentaciones y material on-line) podrá ser en inglés. Un escaso número de clases presenciales que serán impartidas por docentes invitados podrán ser en inglés. Se dará soporte, en forma de tutorías personalizadas en: inglés a los estudiantes matriculados cuyo nivel de castellano pueda resultar un hándicap para el seguimiento de las asignaturas.</p> <p>Lugares de impartición:</p> <p>Las prácticas de laboratorio correspondientes a este módulo/materia se realizarán en la Universidad de Lleida. La docencia presencial (clases expositivas) se realizará en la Universidad de Zaragoza.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG-003 - Desarrollar capacidades de resolución de problemas aplicando los conocimientos adquiridos, en entornos nuevos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con la Nanociencia, Nanotecnología, Ciencias Ambientales, Citotoxicología, Metalómica, Química Medioambiental, Edafología, Sedimentología, Hidrología, etc		
CG-004 - Integrar conocimientos y formular juicios a partir de una información, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CG-005 - Comunicar conclusiones propias, así como las razones que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		

CG-006 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales, compartiendo conocimientos, información, instrumentación, etc		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT-001 - Se capaz de obtener información de distintas fuentes bibliográficas, ordenarla y analizarla críticamente para poder evaluar su utilidad y fiabilidad		
CT-002 - Usar de forma efectiva las tecnologías de la información y de las comunicaciones		
CT-003 - Adquirir capacidad para la comunicación eficaz oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas, en un entorno multidisciplinar		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE-011 - Conocer las posibles rutas y mecanismos de ingreso de nanomateriales al medioambiente, así como su importancia cuantitativa		
CE-012 - Comprender los fundamentos físicos y químicos de los principales procesos de transformación y transporte de los nanomateriales en condiciones ambientales, y sus características específicas en comparación con los contaminantes convencionales		
CE-016 - Realizar búsquedas bibliográficas sobre temas concretos de investigación utilizando bases de datos científicos, especialmente los relacionados con el comportamiento de los nanomateriales en medios naturales y la evaluación de la exposición		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
A1 Clases expositivas/participativas	52	33
A2 Resolución de problemas	10	35
A3 Resolución de casos simplificados	23	25
A4 Trabajos dirigidos. Estudio de casos reales. Elaboración de informes y presentación de resultados. Actividades de aprendizaje cooperativo.	30	20
A5 Prácticas de laboratorio: realización de actividades prácticas y elaboración de informes	20	75
A6 Tutorías: reuniones con los respectivos profesores individualmente o en grupo, para dirigir el aprendizaje de manera personalizada.	5	100
A7 Participación en foros de debate a través del Campus Virtual	5	0
A8 Trabajo personal del estudiante. Incluye el estudio personal del estudiante, y su participación en el Campus Virtual y TICs realizando diversas tareas como ejercicios de autoevaluación o participación en foros y la consulta de bases de datos informáticos para obtener bibliografía y material documental.	25	0
A9 Seguimiento de casos y problemas.	3	0
A10 Pruebas de evaluación	2	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
M1 Sesiones presenciales, fundamentalmente expositivas, abiertas a debate y con cuestiones sobre el material disponible		
M3 Participación del estudiante en foros de debate mediante el Campus Virtual.		
M4 Resolución de problemas tanto presenciales como a través del Campus Virtual.		
M6 Sesiones en el laboratorio individuales o en pequeños grupos supervisados por el profesorado		
M7 Trabajos dirigidos en grupos reducidos tutorizados por los profesores		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
S1 Cuestionarios realizados en cada unidad didáctica.	30.0	30.0
S4 Resolución de problemas y casos. Participación activa en las sesiones presenciales y foros	50.0	50.0
S5 Presentación, exposición y defensa de proyectos en grupo. Participación en las presentaciones y debates	10.0	10.0
S6 Elaboración de informes de las sesiones de laboratorio	10.0	10.0
NIVEL 2: Transporte, exposición y biodisponibilidad de nanomateriales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	7	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
7		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Transporte, exposición y biodisponibilidad de nanomateriales		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	7	Anual
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
7		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

1. El estudiante conocerá los fundamentos de los principales procesos fisicoquímicos que determinan la movilidad de los nanomateriales en sistemas medioambientales y biológicos.
2. Será capaz de evaluar y cuantificar los diferentes flujos de nanomateriales en el medioambiente y su repercusión sobre el grado de exposición del ser humano y otros organismos.
 3. Será capaz de incorporar los resultados de las técnicas de detección, cuantificación y caracterización en modelos matemáticos necesarios para la evaluación y predicción de los niveles de exposición ambiental.
4. Comprenderá las ventajas y limitaciones de los modelos de exposición ambiental.

5.5.1.3 CONTENIDOS

- 1.- Transporte de NMs en el medio acuoso: difusión, sedimentación, advección. Transferencia a y desde la atmósfera y la geosfera. Relación con la estabilidad coloidal y la reactividad en aguas naturales y fluidos biológicos.
- 2.- Transporte de nanomateriales en la atmósfera. Interacción con los aerosoles atmosféricos. Deposición húmeda y seca. Relación con los procesos de degradación fisicoquímica.
- 3.- Transporte de nanomateriales en suelos, sedimentos y otras matrices sólidas. Percolación. Transferencia a y desde la atmósfera y la hidrosfera. Relación con la estabilidad coloidal y los procesos de degradación fisicoquímica
- 4.- Modelos cuantitativos de evaluación de la exposición en medios naturales y en ambientes laborales.
- 5.- Nanomateriales en la interfase ambiente/organismo. Biodisponibilidad.

Sesiones prácticas en laboratorio:

- 1.- Caracterización experimental de la sedimentación mediante espectroscopía UV-vis y Dynamic Light Scattering. Efectos del pH, salinidad y presencia de materia orgánica disuelta. 2.- Estudio experimental del transporte y retención de nanopartículas a través de una columna de suelo.

Sesiones prácticas en aula de informática:

- 1.- Uso de programas de simulación para la estimación de la exposición en medios naturales.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Lenguas de impartición:

Español como lengua vehicular. Los materiales de trabajo (artículos científicos, informes y presentaciones y material on-line) podrá ser en inglés. Un escaso número de clases presenciales que serán impartidas por docentes invitados podrán ser en inglés. Se dará soporte, en forma de tutorías personalizadas en: inglés a los estudiantes matriculados cuyo nivel de castellano pueda resultar un hándicap para el seguimiento de las asignaturas.

Lugares de impartición:

Las prácticas de laboratorio correspondientes a este módulo/materia se realizarán en la Universidad de Lleida. La docencia presencial (clases expositivas) se realizará en la Universidad de Zaragoza.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG-003 - Desarrollar capacidades de resolución de problemas aplicando los conocimientos adquiridos, en entornos nuevos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con la Nanociencia, Nanotecnología, Ciencias Ambientales, Citotoxicología, Metalómica, Química Medioambiental, Edafología, Sedimentología, Hidrología, etc

CG-004 - Integrar conocimientos y formular juicios a partir de una información, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CG-005 - Comunicar conclusiones propias, así como las razones que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG-006 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales, compartiendo conocimientos, información, instrumentación, etc

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT-001 - Ser capaz de obtener información de distintas fuentes bibliográficas, ordenarla y analizarla críticamente para poder evaluar su utilidad y fiabilidad

CT-002 - Usar de forma efectiva las tecnologías de la información y de las comunicaciones

CT-003 - Adquirir capacidad para la comunicación eficaz oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas, en un entorno multidisciplinar

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE-011 - Conocer las posibles rutas y mecanismos de ingreso de nanomateriales al medioambiente, así como su importancia cuantitativa		
CE-012 - Comprender los fundamentos físicos y químicos de los principales procesos de transformación y transporte de los nanomateriales en condiciones ambientales, y sus características específicas en comparación con los contaminantes convencionales		
CE-013 - Evaluar los parámetros ambientales más importantes que afectan a la movilidad y transporte de los nanomateriales		
CE-014 - Identificar el tipo de información necesario (concentración, distribución de tamaño, estabilidad, parámetros de interacción, coeficientes de transporte) para describir y predecir cuantitativamente los flujos de nanomateriales entre los diferentes compartimentos ambientales		
CE-015 - Evaluar la información obtenida a partir de las técnicas de análisis para su integración en modelos de evaluación de la exposición ambiental y la biodisponibilidad, así como en procesos modelizados de especiación química, funcional y dinámica		
CE-016 - Realizar búsquedas bibliográficas sobre temas concretos de investigación utilizando bases de datos científicos, especialmente los relacionados con el comportamiento de los nanomateriales en medios naturales y la evaluación de la exposición		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
A1 Clases expositivas/participativas	53	33
A2 Resolución de problemas	10	35
A3 Resolución de casos simplificados	22	25
A4 Trabajos dirigidos. Estudio de casos reales. Elaboración de informes y presentación de resultados. Actividades de aprendizaje cooperativo.	30	20
A5 Prácticas de laboratorio: realización de actividades prácticas y elaboración de informes	20	75
A6 Tutorías: reuniones con los respectivos profesores individualmente o en grupo, para dirigir el aprendizaje de manera personalizada.	5	100
A7 Participación en foros de debate a través del Campus Virtual	5	0
A8 Trabajo personal del estudiante. Incluye el estudio personal del estudiante, y su participación en el Campus Virtual y TICs realizando diversas tareas como ejercicios de autoevaluación o participación en foros y la consulta de bases de datos informáticos para obtener bibliografía y material documental.	25	0
A9 Seguimiento de casos y problemas.	3	0
A10 Pruebas de evaluación	2	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
M1 Sesiones presenciales, fundamentalmente expositivas, abiertas a debate y con cuestiones sobre el material disponible		
M3 Participación del estudiante en foros de debate mediante el Campus Virtual.		
M4 Resolución de problemas tanto presenciales como a través del Campus Virtual.		
M6 Sesiones en el laboratorio individuales o en pequeños grupos supervisados por el profesorado		
M7 Trabajos dirigidos en grupos reducidos tutorizados por los profesores		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
S1 Cuestionarios realizados en cada unidad didáctica.	30.0	30.0

S4 Resolución de problemas y casos. Participación activa en las sesiones presenciales y foros	50.0	50.0
S5 Presentación, exposición y defensa de proyectos en grupo. Participación en las presentaciones y debates	10.0	10.0
S6 Elaboración de informes de las sesiones de laboratorio	10.0	10.0
5.5 NIVEL 1: NANOTOXICOLOGÍA		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
6		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Anual
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
6		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

1.- El alumno tendrá que ser capaz de diseñar una aproximación experimental para valorar el efecto tóxico (u otro tipo de interacción) sobre un sistema biológico, en función de:

- a) el tipo de nanomaterial y sus biodisponibilidad
- b) el escenario de exposición (aérea, terrestre o acuática)
- c) la vía de exposición (directa, indirecta, por contacto, ingestión o respiración...)
- d) el nivel de organización biológica del sistema estudiado (unicelular, celular, pluricelular...)

5.5.1.3 CONTENIDOS

1 Interacciones de los nanomateriales con sistemas biológicos

- 1.1 La toxicología ambiental como ciencia pluridisciplinar
- 1.2 Consideraciones prácticas para los estudios de toxicología y ecotoxicología sobre nanomateriales
- 1.3 Bioacumulación, biotransformación, biodegradación, modo de acción tóxica.
- 1.4 Interacciones de los nanomateriales con biomoléculas
- 1.5 Factores biológicos que modifican la toxicidad de los nanomateriales
- 1.6 Factores ambientales que modifican la toxicidad de los nanomateriales
- 1.7 El caso de nanomateriales metálicos: "biotic ligand model"
- 1.8 Toxicidad de mezclas

Sesiones prácticas

Tests de toxicología con diferentes organismos y nanomateriales.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Lenguas de impartición:

Castellano como lengua vehicular. Los materiales de trabajo (artículos científicos, informes y presentaciones y material on-line) podrán ser en inglés. Un escaso número de clases presenciales que serán impartidas por docentes invitados podrán ser en inglés. Se dará soporte, en forma de tutorías personalizadas en: inglés, francés e italiano a los estudiantes matriculados cuyo nivel de castellano pueda resultar un hándicap para el seguimiento de las asignaturas.

Observaciones clases prácticas:

Clases prácticas: se realizarán en los laboratorios de la Universidad de Zaragoza, y consistirán en la realización de tests ecotoxicológicos sobre diferentes organismos.

La docencia presencial (clases expositivas) se realizará en la Universidad de Zaragoza.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG-002 - Analizar y valorar cuantitativamente el impacto social y medioambiental de las actividades humanas en relación a la utilización de nanomateriales.

CG-003 - Desarrollar capacidades de resolución de problemas aplicando los conocimientos adquiridos, en entornos nuevos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con la Nanociencia, Nanotecnología, Ciencias Ambientales, Citotoxicología, Metalómica, Química Medioambiental, Edafología, Sedimentología, Hidrología, etc

CG-004 - Integrar conocimientos y formular juicios a partir de una información, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CG-005 - Comunicar conclusiones propias, así como las razones que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG-006 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales, compartiendo conocimientos, información, instrumentación, etc

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT-001 - Se capaz de obtener información de distintas fuentes bibliográficas, ordenarla y analizarla críticamente para poder evaluar su utilidad y fiabilidad		
CT-002 - Usar de forma efectiva las tecnologías de la información y de las comunicaciones		
CT-003 - Adquirir capacidad para la comunicación eficaz oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas, en un entorno multidisciplinar		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE-017 - Conocer y saber utilizar de forma adecuada el vocabulario y la terminología específica dentro del ámbito de la toxicología y ecotoxicología de los nanomateriales		
CE-018 - Realizar búsquedas bibliográficas sobre temas concretos de investigación utilizando bases de datos científicos, especialmente los relacionados con la toxicidad y los reglamentos y legislación aplicable		
CE-019 - Diseñar, realizar e interpretar ensayos de toxicidad in vitro y en vivo que permitan conocer los mecanismos de toxicidad de los diferentes nanomateriales		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
A1 Clases expositivas/participativas	45	33
A2 Resolución de problemas	10	30
A3 Resolución de casos simplificados	15	30
A4 Trabajos dirigidos. Estudio de casos reales. Elaboración de informes y presentación de resultados. Actividades de aprendizaje cooperativo.	20	15
A5 Prácticas de laboratorio: realización de actividades prácticas y elaboración de informes	20	75
A6 Tutorías: reuniones con los respectivos profesores individualmente o en grupo, para dirigir el aprendizaje de manera personalizada.	5	100
A7 Participación en foros de debate a través del Campus Virtual	3	0
A8 Trabajo personal del estudiante. Incluye el estudio personal del estudiante, y su participación en el Campus Virtual y TICs realizando diversas tareas como ejercicios de autoevaluación o participación en foros y la consulta de bases de datos informáticos para obtener bibliografía y material documental.	27	0
A9 Seguimiento de casos y problemas.	3	0
A10 Pruebas de evaluación	2	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
M1 Sesiones presenciales, fundamentalmente expositivas, abiertas a debate y con cuestiones sobre el material disponible		
M2 Seminarios específicos impartidos por especialistas, presenciales o a través del Campus Virtual.		
M5 Resolución de casos prácticos simplificados. Trabajos individuales y en grupo.		
M6 Sesiones en el laboratorio individuales o en pequeños grupos supervisados por el profesorado		
M8 Presentaciones: los trabajos individuales y en grupo se presentarán oralmente ante el resto, de modo presencial o virtual		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
S2 Entrega de trabajos e informes sobre los materiales proporcionados	30.0	30.0

S3 Participación activa en al menos el 80% de las sesiones presenciales y foros	40.0	40.0
S5 Presentación, exposición y defensa de proyectos en grupo. Participación en las presentaciones y debates	30.0	30.0
NIVEL 2: Evaluación de la toxicidad de nanomateriales: métodos y conclusiones		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
6		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Metodologías para la evaluación de la toxicidad y ecotoxicidad de los nanomateriales		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Anual
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
6		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>1.- Ser capaz de llevar a cabo o dirigir a otros en el desarrollo de este tipo de aproximación experimental.</p> <p>2.- Valorará e interpretará de forma crítica los resultados, basándose en la información científica más actualizada posible.</p> <p>3.- Ser capaz de redactar y presentar los resultados en los diferentes formatos, según la necesidad (informe técnico industrial, informe científico, artículo científico o presentación antes audiencias diversas).</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

1 Metodología para la evaluación de la toxicidad y ecotoxicidad de los nanomateriales

- 1.1 La curva dosis respuesta como herramienta básica de trabajo
- 1.2 Métodos standard vs. no standard
- 1.3 Diseño experimental e hipótesis de trabajo
- 1.4 Escenarios de exposición: contacto, ingestión, inhalación, alimentación
- 1.5 Organismos de experimentación
- 1.6 Análisis de los datos e interpretación (introducción al software libre R)
- 1.7 Metodos y parámetros para valorar el impacto biológico de los nanomateriales: in vitro, in vivo, moleculares, fisiológicos, celulares, reproductivos, a nivel de organismo y de población
- 1.8 Uso de organismos como biomonitores

Sesiones prácticas

Tests de ecotoxicología con diferentes organismos modelado de curvas dosis respuesta, cálculo de parámetros relevantes (EC50, NOEC, FEC, etc.).

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Lenguas de impartición:

Castellano como lengua vehicular. Los materiales de trabajo (artículos científicos, informes y presentaciones y material on-line) podrán ser en inglés. Un escaso número de clases presenciales que serán impartidas por docentes invitados podrán ser en inglés. Se dará soporte, en forma de tutorías personalizadas en: inglés, francés e italiano a los estudiantes matriculados cuyo nivel de castellano pueda resultar un hándicap para el seguimiento de las asignaturas.

Observaciones clases prácticas:

Clases prácticas: Se expondrán suelos naturales, conteniendo diferentes organismos (comunidad bacteriana, lombrices y plantas superiores) a diferentes tipos de nanomateriales durante varios días. En cada grupo de organismos se valorará la toxicidad sobre diferentes parámetros:

- comunidad bacteriana: número de células, y capacidad de degradar diferentes sustratos de carbono
- plantas: crecimiento y fotosíntesis
- lombrices: mortalidad, peso y evitación.

Se expondrán algas (cultivos puros de Chlamydomonas reinhardtii) a diferentes concentraciones de nanomateriales durante 1 hora en condiciones controladas. Se analizarán los resultados mediante curvas dosis-respuesta.

Las prácticas de laboratorio correspondientes a este módulo/materia se realizarán en la Universidad de Zaragoza. La docencia presencial (clases expositivas) se realizará en la Universidad de Zaragoza.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG-002 - Analizar y valorar cuantitativamente el impacto social y medioambiental de las actividades humanas en relación a la utilización de nanomateriales.

CG-003 - Desarrollar capacidades de resolución de problemas aplicando los conocimientos adquiridos, en entornos nuevos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con la Nanociencia, Nanotecnología, Ciencias Ambientales, Citotoxicología, Metalómica, Química Medioambiental, Edafología, Sedimentología, Hidrología, etc

CG-004 - Integrar conocimientos y formular juicios a partir de una información, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CG-005 - Comunicar conclusiones propias, así como las razones que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG-006 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales, compartiendo conocimientos, información, instrumentación, etc

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT-001 - Ser capaz de obtener información de distintas fuentes bibliográficas, ordenarla y analizarla críticamente para poder evaluar su utilidad y fiabilidad

CT-002 - Usar de forma efectiva las tecnologías de la información y de las comunicaciones

CT-003 - Adquirir capacidad para la comunicación eficaz oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas, en un entorno multidisciplinar		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE-019 - Diseñar, realizar e interpretar ensayos de toxicidad in vitro y en vivo que permitan conocer los mecanismos de toxicidad de los diferentes nanomateriales		
CE-020 - Desarrollar estudios de campo y diseñar procedimientos que permitan realizar, simular o reproducir condiciones ambientales a partir de los cuales predecir y estimar la toxicidad de los nanomateriales en interacción con sistemas biológicos (cultivos celulares, organismos unicelulares y organismos pluricelulares y superiores), sobre las personas y el medio ambiente en general .		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
A1 Clases expositivas/participativas	45	33
A2 Resolución de problemas	10	30
A3 Resolución de casos simplificados	15	30
A4 Trabajos dirigidos. Estudio de casos reales. Elaboración de informes y presentación de resultados. Actividades de aprendizaje cooperativo.	20	15
A5 Prácticas de laboratorio: realización de actividades prácticas y elaboración de informes	20	75
A6 Tutorías: reuniones con los respectivos profesores individualmente o en grupo, para dirigir el aprendizaje de manera personalizada.	5	100
A7 Participación en foros de debate a través del Campus Virtual	2	0
A8 Trabajo personal del estudiante. Incluye el estudio personal del estudiante, y su participación en el Campus Virtual y TICs realizando diversas tareas como ejercicios de autoevaluación o participación en foros y la consulta de bases de datos informáticos para obtener bibliografía y material documental.	28	0
A9 Seguimiento de casos y problemas.	3	0
A10 Pruebas de evaluación	2	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
M1 Sesiones presenciales, fundamentalmente expositivas, abiertas a debate y con cuestiones sobre el material disponible		
M2 Seminarios específicos impartidos por especialistas, presenciales o a través del Campus Virtual.		
M5 Resolución de casos prácticos simplificados. Trabajos individuales y en grupo.		
M6 Sesiones en el laboratorio individuales o en pequeños grupos supervisados por el profesorado		
M8 Presentaciones: los trabajos individuales y en grupo se presentarán oralmente ante el resto, de modo presencial o virtual		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
S2 Entrega de trabajos e informes sobre los materiales proporcionados	30.0	30.0
S3 Participación activa en al menos el 80% de las sesiones presenciales y foros	40.0	40.0

S5 Presentación, exposición y defensa de proyectos en grupo. Participación en las presentaciones y debates	30.0	30.0
5.5 NIVEL 1: TRABAJO FIN MÁSTER		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	12	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Trabajo Fin de Master		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Trabajo Fin de Grado / Máster	12	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	12	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	

No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>1.- El alumno tendrá que ser capaz de desarrollar un trabajo experimental, teórico o bibliográfico con un alto grado de autonomía.</p> <p>2.- Valorar e interpretar de forma crítica resultados, basándose en información científica lo más actualizada posible y de los conocimientos adquiridos.</p> <p>3.- Ser capaz de redactar y presentar los resultados en diferentes formatos, así como interactuar con profesionales de otros ámbitos y disciplinas.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Los estudiantes, de acuerdo a las competencias adquiridas, realizarán un trabajo fin de Máster relacionado con alguno de los aspectos desarrollados en los módulos del Máster. Podrá desarrollarse en alguna de estas modalidades:</p> <p>1.- Un trabajo de carácter experimental en el laboratorio para la obtención e interpretación de resultados generados por el propio estudiante.</p> <p>2.- Un trabajo de carácter no presencial, que requiera entre otros, el análisis y la interpretación de resultados, el estudio de modelos de comportamiento o el desarrollo y aplicación de legislación, siempre en relación directa con nanomateriales y sus usos y aplicaciones en relación con el Medioambiente.</p> <p>3.- Un trabajo bibliográfico original y crítico basado en la búsqueda de información en fuentes contrastadas.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Lenguas de impartición:</p> <p>Castellano como lengua vehicular. Los materiales de trabajo (artículos científicos, informes y presentaciones y material on-line) podrán ser en inglés. Se dará soporte, en forma de tutorías personalizadas en inglés a los estudiantes matriculados cuyo nivel de castellano pueda resultar un hándicap para el seguimiento de su trabajo.</p> <p>Lugares de impartición:</p> <p>En su caso, las prácticas de laboratorio podrán llevarse a cabo en cualquiera de las tres universidades participantes en el máster en función de la temática del trabajo fin de máster.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG-001 - Manejar y comprender especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento relacionados con el uso de nanomateriales y su impacto en el medioambiente.		
CG-002 - Analizar y valorar cuantitativamente el impacto social y medioambiental de las actividades humanas en relación a la utilización de nanomateriales.		
CG-003 - Desarrollar capacidades de resolución de problemas aplicando los conocimientos adquiridos, en entornos nuevos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con la Nanociencia, Nanotecnología, Ciencias Ambientales, Citotoxicología, Metalómica, Química Medioambiental, Edafología, Sedimentología, Hidrología, etc		
CG-004 - Integrar conocimientos y formular juicios a partir de una información, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CG-005 - Comunicar conclusiones propias, así como las razones que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CG-007 - Ser capaz de desarrollar un proyecto, participando en las etapas de búsqueda bibliográfica, planificación y desarrollo de los experimentos, obtención de resultados, interpretación, y difusión de los mismos		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT-001 - Ser capaz de obtener información de distintas fuentes bibliográficas, ordenarla y analizarla críticamente para poder evaluar su utilidad y fiabilidad		
CT-002 - Usar de forma efectiva las tecnologías de la información y de las comunicaciones		
CT-003 - Adquirir capacidad para la comunicación eficaz oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas, en un entorno multidisciplinar		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD

A6 Tutorías: reuniones con los respectivos profesores individualmente o en grupo, para dirigir el aprendizaje de manera personalizada.	20	0
A7 Participación en foros de debate a través del Campus Virtual	5	0
A8 Trabajo personal del estudiante. Incluye el estudio personal del estudiante, y su participación en el Campus Virtual y TICs realizando diversas tareas como ejercicios de autoevaluación o participación en foros y la consulta de bases de datos informáticos para obtener bibliografía y material documental.	50	0
A11 Realización de actividades prácticas en el laboratorio, estudio de casos, búsqueda bibliográfica	150	50
A12 Trabajo dirigido. Elaboración de la memoria	55	0
A13 Defensa de la memoria frente a un Tribunal	20	5
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
M9 Tutorización mediante el Campus Virtual en aquellos casos en los que la línea temática permita un trabajo no presencial.		
M10 Tutorización presencial, en el caso de trabajos con un alto grado de experimentalidad.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
S7 Se valorará la calidad científica del trabajo presentado, la metodología utilizada, los resultados obtenidos y su interpretación, así como su defensa ante el tribunal	100.0	100.0

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Lleida	Profesor Contratado Doctor	15	100	11
Universidad de Lleida	Profesor Titular de Universidad	5	100	7
Universidad de Lleida	Catedrático de Universidad	10	100	11
Universidad Pública de Navarra	Catedrático de Universidad	10	100	15
Universidad de Zaragoza	Catedrático de Universidad	10	100	40
Universidad de Zaragoza	Profesor Titular de Universidad	45	100	15
Universidad Pública de Navarra	Profesor Titular de Universidad	5	100	15
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 %
100	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		
<p>Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje. La Comisión Paritaria Coordinadora (CPC) será la encargada de evaluar anualmente, mediante un Informe de los Resultados de Aprendizaje, el progreso de los estudiantes en el logro de los resultados de aprendizaje previstos en el conjunto de la titulación y en los diferentes módulos que componen el plan de estudios. El Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje formará parte de la Memoria de Calidad del Título, elaborada por la citada Comisión. Este informe estará basado en la observación de los resultados obtenidos por los estudiantes en sus evaluaciones en los diferentes módulos o materias. La distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico en los diferentes módulos será analizada en relación a los objetivos y resultados de aprendizaje previstos en cada uno de ellos. Para que el análisis de estas tasas produzca resultados significativos es necesaria una validación previa de los objetivos, criterios y sistemas de evaluación que se siguen por parte del profesorado encargado de la docencia. Esta validación tiene como fin asegurar que, por un lado, los resultados de aprendizaje exigidos a lo estudiantes son coherentes con respecto a los objetivos generales de la titulación y resultan adecuados a su nivel de exigencia; y, por otro lado, esta validación pretende asegurar que los sistemas y criterios de evaluación utilizados son adecuados para los resultados de aprendizaje que pretenden evaluar, y son suficientemente transparentes y fiables.</p> <p>Por esta razón, el Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje se elaborará siguiendo tres procedimientos fundamentales que se suceden y se complementan entre sí:</p> <p>1. Guías docentes. Aprobación, al inicio de cada curso académico, por parte del Coordinador General, primero, y la CPC, en segunda instancia, de la guía docente elaborada por el equipo de profesores responsable de la planificación e impartición de la docencia en cada bloque o módulo del Plan de Estudios. Esta aprobación validará, expresamente, los resultados de aprendizaje previstos en dicha guía como objetivos para cada módulo, así como los indicadores que acreditan su adquisición a los niveles adecuados. Igualmente, la aprobación validará expresamente los criterios y procedimientos de evaluación previstos en este documento, a fin de asegurar su adecuación a los objetivos y niveles previstos, su transparencia y fiabilidad. El Coordinador General será responsable de acreditar el cumplimiento efectivo, al final del curso académico, de las actividades y de los criterios y procedimientos de evaluación previstos en las guías docentes.</p>		

2. Datos de resultados. Cálculo de la distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico obtenidas por los estudiantes para los diferentes módulos, en sus distintas materias y actividades.

3. Análisis de resultados y conclusiones. Elaboración del Informe Anual de Resultados de Aprendizaje. Este informe realiza una exposición y evaluación de los resultados obtenidos por los estudiantes en el curso académico. Se elabora a partir del análisis de los datos del punto anterior y de los resultados del Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes, así como de la consideración de la información y evidencias adicionales solicitadas sobre el desarrollo efectivo de la docencia ese año y de las entrevistas que se consideren oportunas con los equipos de profesorado y los representantes de los estudiantes.

El Informe Anual de Resultados de Aprendizaje deberá incorporar:

a) Una tabla con las estadísticas de calificaciones, las tasas de éxito y las tasas de rendimiento para los diferentes módulos en sus distintas materias y actividades.

b) Una evaluación cualitativa de esas calificaciones y tasas de éxito y rendimiento que analice los siguientes aspectos: - La evolución global en relación a los resultados obtenidos en años anteriores - Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren excesivamente bajos, analizando las causas y posibles soluciones de esta situación y teniendo en cuenta que estas causas pueden ser muy diversas, desde unos resultados de aprendizaje o niveles excesivamente altos fijados como objetivo, hasta una planificación o desarrollo inadecuados de las actividades de aprendizaje, pasando por carencias en los recursos disponibles o una organización académica ineficiente. - Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren óptimos, analizando las razones estimadas de su éxito. En este apartado y cuando los resultados se consideren de especial relevancia, se especificarán los nombres de los profesores responsables de estas actividades, materias o módulos para su posible Mención de Calidad Docente para ese año, justificándola por los excepcionales resultados de aprendizaje (tasas de éxito y rendimiento) y en la especial calidad de la planificación y desempeño docentes que, a juicio de la Comisión, explican esos resultados.

c) Conclusiones.

d) Un anexo (1) con el documento de aprobación formal de las guías docentes de los módulos, acompañado de la documentación pertinente. Se incluirá también la acreditación, por parte del coordinador de Titulación del cumplimiento efectivo durante el curso académico de lo contenido en dichas guías.

Este Informe deberá entregarse antes del 15 de octubre de cada año a la dirección Centro y a la Comisión de Garantía de Calidad de la Universidad de Zaragoza para su consideración a los efectos oportunos.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	http://www.unizar.es/innovacion/calidad/procedimientos.html
--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2014
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
No procede puesto que es un título de nueva implantación que no extingue ningún otro título	
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
	Fernando Ángel	Beltrán	Blázquez
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pza Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vrpola@unizar.es	976761013	976761009	Vicerrector de Política Académica
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	Manuel Jose	López	Pérez
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO

Pza Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
rector@unizar.es	976761010	976761009	Rector
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título es también el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	Fernando Ángel	Beltrán	Blázquez
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pza Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vrpola@unizar.es	976761013	976761009	Vicerrector de Política Académica

Apartado 1: Anexo 1

Nombre : Conv. Nanotecnología medioambiental firmado.pdf

HASH SHA1 : 0EFC3FA927497FC349DA6E11C9FC40A452DC56D8

Código CSV : 128146332616255472230115

Ver Fichero: Conv. Nanotecnología medioambiental firmado.pdf



**Universidad
Zaragoza**

1542

upna

Universidad
Pública de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa



Universitat de Lleida

CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA, UNIVERSIDAD DE LLEIDA Y UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA, PARA LLEVAR A CABO, CONJUNTAMENTE, LA ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE LA ENSEÑANZAS CONDUCENTES AL TÍTULO OFICIAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN "NANOTECNOLOGÍA MEDIOAMBIENTAL"

REUNIDOS

mm
De una parte, D. Manuel José López Pérez, Rector Magnífico de la Universidad de Zaragoza, en adelante (UNIZAR) en nombre y representación legal de la misma, en ejercicio de las facultades que le autoriza su nombramiento en virtud del Decreto 101/2012, de 3 de abril, del Gobierno de Aragón (BOA de 12 de abril), y de acuerdo con las competencias que le otorgan el artículo 20 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, y el artículo 66 de los Estatutos de la Universidad de Zaragoza, aprobados por Decreto 1/2004, de 13 de enero, del Gobierno de Aragón (BOA 19/0112004)

De otra parte, D. Julio Lafuente López, Rector Magnífico de la Universidad Pública de Navarra, en adelante UPNA, en nombre y representación legal de la misma, conforme a las atribuciones dispuestas en el artículo 20.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (LOU), modificada por Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril y en el artículo 35.1 de los Estatutos de la UPNA, aprobados mediante Decreto Foral 110/2003, de 12 de mayo (BON de 19 de mayo de 2003), y modificados mediante Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 21 de marzo de 2011 (BON de 11 de abril de 2011).

7
De otra parte, D. Roberto Fernández Díaz, Rector Magnífico de la Universitat de Lleida, en adelante UdL, en nombre y representación legal de la misma, nombrado por Decreto 340/2011, de 17 de mayo, (DOGC núm. 5882 de 19 de mayo de 2011), y de acuerdo con las competencias que le otorgan el artículo 20 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, y el Decreto 3963/2003, de 8 de septiembre, en el cual se aprueban los Estatutos de esta Universidad.

MANIFIESTAN

PRIMERO.- Que de acuerdo con el artículo 3, apartado 4 del R. D. 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el R.D. 861/2010, de 2 julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, las universidades podrán, mediante convenio con otras universidades nacionales o extranjeras, organizar enseñanzas conjuntas conducentes a la obtención de un único título oficial de máster universitario. A tal fin, el plan de estudios deberá

acompañarse del correspondiente convenio.

SEGUNDO.- Que de acuerdo con las normativas y procedimientos de aprobación de másteres universitarios y doctorado aplicables en cada una de las universidades participantes en el presente convenio y en ejercicio de su autonomía, éstas consideran acomodado a sus fines institucionales el establecimiento de relaciones interuniversitarias para organizar, desarrollar e implantar, conjuntamente, la enseñanza del Máster Universitario Nanotecnología Medioambiental.

TERCERO.- Que de acuerdo a la normativa sobre el procedimiento de elaboración de enseñanzas de Másteres universitarios vigente, la Universidad de Zaragoza podrá impartir enseñanzas de Máster universitario conjuntamente con otras universidades españolas o extranjeras, mediante la suscripción del correspondiente convenio de colaboración.

CUARTO.- De acuerdo a la normativa sobre el procedimiento de elaboración de enseñanzas de Másteres universitarios vigente la Universidad de Lleida podrá impartir enseñanzas de Máster universitario conjuntamente con otras Universidades españolas o extranjeras, mediante la suscripción del correspondiente convenio de colaboración.

QUINTO.- De acuerdo con las Normas reguladoras de los Títulos Oficiales de Máster Universitario y de las Enseñanzas Propias de la Universidad Pública de Navarra, aprobadas por acuerdo del Consejo de Gobierno en sesión de 4 de octubre de 2011, la Universidad Pública de Navarra podrá impartir enseñanzas de Máster universitario conjuntamente con otras Universidades españolas o extranjeras, mediante la suscripción del correspondiente convenio de colaboración.

Teniendo en cuenta las anteriores manifestaciones, las partes implicadas se reconocen mutuamente la capacidad legal necesaria para suscribir el presente convenio, de acuerdo con las siguientes

CLÁUSULAS



Primera. Objeto

Organizar, de modo conjunto entre las instituciones participantes y con plena igualdad de derechos y obligaciones, el Máster Universitario en Nanotecnología Medioambiental.

Segunda. Aprobación del Máster



1. Cada una de las universidades realizará en su ámbito, de acuerdo con los criterios establecidos, la propuesta del máster así como de sus contenidos organizativos y académicos, que tendrá que ser aprobada por los órganos competentes de las universidades firmantes.

2. La universidad coordinadora, en este caso la Universidad de Zaragoza, ostentará la representación en el procedimiento de verificación y realizará los trámites oportunos para someter la propuesta del máster al mencionado proceso de verificación, que será objeto de una única solicitud en la que se incluirá a todas las universidades participantes en el programa conjunto. La implantación del máster deberá ser autorizada por la Comunidad Autónoma de las universidades participantes, de acuerdo con la normativa legal vigente.

3. La eficacia del convenio quedará supeditada a estas aprobaciones

Tercera. Órganos de gobierno del máster y coordinación interuniversitaria

1. La institución coordinadora del máster es la Universidad de Zaragoza
2. Los sistemas de aseguramiento de la calidad serán los de la Universidad de Zaragoza
3. Para garantizar la coordinación de la oferta formativa y el aseguramiento de la calidad se crearán los siguientes órganos de gobierno y mecanismos de coordinación de este máster conjunto universitario
 - a. Coordinador/a general del máster, de la universidad coordinadora, designado de acuerdo con los mecanismos establecidos por la universidad coordinadora
 - b. Responsable o coordinador interno del máster para cada una de las universidades que se designará de acuerdo con los mecanismos establecidos por cada universidad
 - c. Comisión Paritaria de Coordinación (en adelante CPC) del máster que será el órgano responsable del desarrollo del programa y que estará constituida por el coordinador general y los coordinadores internos o responsables de cada universidad. En función de lo expuesto en el último párrafo de la cláusula sexta podrán incorporarse a la CPC en los términos que acuerden las universidades firmantes de este convenio miembros del CSIC vinculados al máster universitario A efectos del sistema de garantía interno de calidad de la Universidad de Zaragoza, esta comisión actuará como comisión de Garantía de Calidad del Máster.

Cuarta. Funciones de los órganos de gobierno del máster

Las funciones de los diferentes órganos de gobierno del máster son las siguientes:

A. Coordinador/a general del máster, perteneciente a la universidad coordinadora:

- a) Coordina las actividades del Máster Universitario en Nanotecnología Medioambiental
- b) Es responsable de la gestión diaria del máster y de las relaciones institucionales, especialmente en colaboración con la dirección del centro, escuela o facultad, al que se adscribe el máster, así como con los rectorados correspondientes y sus órganos competentes.
- c) Vela por el buen funcionamiento de la comisión paritaria y la preside.
- d) Convoca las reuniones de seguimiento.

B. Responsable o coordinador/a interno/a de cada una de las universidades participantes en el máster:

- a) Coordina al profesorado implicado de su universidad.
- b) Gestiona las actividades docentes asignadas a su universidad y ejecuta los acuerdos tomados en el seno de la comisión paritaria.
- c) Elabora la propuesta de oferta de asignaturas para cada curso académico
- d) Participa en la mejora de la calidad del máster a través de las propuestas que presente la comisión de coordinación.
- e) Informa a los órganos de gobierno de su universidad de las decisiones tomadas en la CPC, especialmente las referidas a la programación académica.

C. Comisión Paritaria de Coordinación del máster (CPC):

- a) Asume el establecimiento de criterios de valoración de méritos y requisitos específicos de admisión y selección de estudiantes y el proceso de selección, o acuerda la creación de una subcomisión de acceso que asuma estas funciones, de acuerdo con lo establecido en la memoria de verificación
- b) Es depositaria de las candidaturas para la admisión y la selección de estudiantes y responsable de los sistemas de reclamación.
- c) En el proceso de admisión, analiza las propuestas de los coordinadores de cada universidad y decide el conjunto de alumnado admitido.
- d) Resuelve las solicitudes de reconocimiento de créditos.
- e) Desarrolla un protocolo y un plan para distribuir y publicitar el máster.
- f) Informa sobre las condiciones del convenio de colaboración.
- g) Es responsable del funcionamiento general del programa, de estimular y coordinar la movilidad y de analizar los resultados que garantizan la calidad del máster.
- h) Propone el calendario docente y el plan de usos e infraestructuras y servicios compartidos que potencie el rendimiento del estudiante y el mejor aprovechamiento de las infraestructuras disponibles.
- i) A través del análisis de los puntos débiles y de las potencialidades del máster, plantea propuestas de mejora, y colabora en el seguimiento de la implantación.
- j) Establece la periodicidad de sus reuniones y el sistema de toma de decisiones para llegar a los acuerdos correspondientes, y crea las subcomisiones o comisiones específicas que considere oportunas.
- k) Vela por el correcto desarrollo de las obligaciones, los deberes y los compromisos derivados del contenido del convenio, y resuelve las dudas que puedan plantearse en la interpretación y la ejecución de los acuerdos.
- m) Decide sobre los aspectos docentes que no estén regulados por las disposiciones legales o por las normativas de las universidades.
- n) Promueve todas las actividades conjuntas que potencien el carácter conjunto del máster.

Quinta. Lugar de impartición y sistema de garantía de la calidad

1. La impartición será en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, con sede en C/ Pedro Cerbuna 12, 50009, Zaragoza. La CPC podrá planificar la impartición de docencia en otros centros de las universidades firmantes del presente convenio. Esta planificación deberá publicitarse con la suficiente antelación.

2. El sistema de garantía de la calidad será el de la Universidad de Zaragoza y el de sus órganos competentes, que efectuarán los procedimientos de seguimiento necesarios. En todo caso, la Universidad de Zaragoza se compromete a facilitar los datos relativos a calidad del Máster Universitario en Nanotecnología Medioambiental al resto de universidades participantes.

Sexta. Adhesión de otras universidades y centros de investigación

A este convenio se podrán adherir otras universidades y centros de investigación nacionales o extranjeros, siempre que exista unanimidad entre los firmantes de este convenio. Esta adhesión

implicará la aceptación de los acuerdos que figuran en este convenio y los que, en su caso, apruebe la CPC. Las instituciones que se adhieran con posterioridad a la implantación de las enseñanzas, tendrán los derechos y obligaciones que con el resto de las instituciones participantes aprueben de mutuo acuerdo.

La adhesión a este convenio de otras universidades y/o centros de investigación nacionales o extranjeros comportará la extinción del título y la verificación de uno nuevo.

Respecto a la participación en la organización y docencia de este Máster, por parte de investigadores pertenecientes al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), se regulará mediante los Convenios Marco bilaterales entre las universidades firmantes de este convenio y dicho organismo.

La desvinculación de una universidad comportará la extinción del máster y una nueva verificación y, en cualquier caso, se garantizará a los estudiantes la posibilidad de finalizar el máster, de conformidad con lo que establece la cláusula decimoquinta

Séptima. Programa docente y oferta del máster universitario

El programa docente será elaborado y actualizado conjuntamente por las Universidades participantes en el máster universitario a través de la CPC. El plan de estudios será único para todas las universidades participantes (se adjunta como anexo a este convenio)

Octava. Movilidad del profesorado y del alumnado

Los órganos responsables del máster de cada una de las universidades participantes, deberán establecer los mecanismos necesarios para la movilidad del profesorado afectado y, en su caso, del alumnado, así como la supervisión y desarrollo de las prácticas que se deban realizar, todo ello de acuerdo con las disponibilidades presupuestarias existentes.

Novena. Recursos y servicios destinados a las enseñanzas

Las universidades facilitarán al alumnado matriculado en las citadas enseñanzas el acceso a la utilización de los servicios generales de la universidad (aulas de estudio, aulas informáticas, bibliotecas, laboratorios, etc.) para el adecuado desarrollo del mismo.

Décima. Admisión y selección del alumnado

1. De acuerdo con las funciones establecidas en la cláusula cuarta, apartado C.a, la CPC acordará los criterios de admisión y efectuará la selección del alumnado.
2. Las universidades participantes aplicarán los criterios de acceso y admisión de estudiantes que constan en la memoria aprobada del máster universitario.
3. La oferta de plazas, los criterios de valoración de méritos y requisitos específicos de acceso y admisión, y la comisión de selección serán únicos.
4. Los estudiantes que estén interesados en cursar el máster se preinscribirán en la universidad coordinadora dentro de los periodos establecidos. Finalizado el plazo fijado, las preinscripciones serán enviadas a la comisión paritaria o, si procede, a la subcomisión de acceso creada al efecto.
5. Los estudiantes interesados en cursar el máster tienen que acreditar que cumplen los requisitos legales de acceso, así como los requisitos, específicos de admisión y los complementos formativos establecidos, en su caso, en el programa aprobado.
6. La CPC del máster analizará y propondrá la admisión de los estudiantes que reúnan los

requisitos legales de acceso y específicos de admisión. En función del número de plazas, la CPC hará la selección de los candidatos de acuerdo con los criterios de admisión, de selección y de valoración de méritos fijados.

7. Los estudiantes admitidos en el máster se matricularán en la Universidad de Zaragoza como coordinadora del máster. Deberán autorizar a la Universidad de Zaragoza a facilitar sus datos personales y académicos a las demás universidades que imparten conjuntamente el máster para su uso con finalidad académica.

Undécima. Régimen académico de los estudiantes, gestión de expedientes y título

1. La gestión académica ordinaria de los estudiantes se realizará en la universidad coordinadora. Los aspectos de procedimiento administrativo y de gestión derivados de la aplicación de este convenio se realizarán de conformidad con los acuerdos generales que establezcan las universidades.

2. Los estudiantes matriculados en el máster serán considerados estudiantes de todas las universidades participantes.

3. Los estudiantes quedarán vinculados a la normativa académica de la universidad coordinadora.

4. La universidad coordinadora del máster es la responsable de la custodia de los expedientes de los estudiantes y se encargará materialmente de la administración y el depósito de los documentos, de la custodia de las actas y de la tramitación, la expedición material y el registro de un único título oficial de máster universitario conjunto, con la denominación que figure en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RO 1002110 de 5-8-10).

5. Los títulos conjuntos serán expedidos por la universidad coordinadora y firmados por los rectores de todas las universidades participantes y se materializarán en un único soporte en el cual consten los logotipos de todas ellas, en conformidad con el modelo y los requisitos que establezca el Ministerio de Educación y otras disposiciones legales vigentes en materia de titulaciones.

6. La universidad coordinadora tendrá que proporcionar a las universidades participantes los datos personales y académicos de todos los estudiantes matriculados, una vez finalizado cada período de matrícula. Al final de cada curso académico también proporcionará los datos académicos de las asignaturas y trabajos fin de master cursados por cada estudiante. La modalidad de ejecución de esa comunicación responderá a criterios de eficacia, fluidez y gratuidad, se realizará directamente entre las unidades administrativas que en cada institución sean competentes en materia de posgrado y afectará a toda la documentación derivada de la impartición del Máster Universitario.

Duodécima. Intercambio de información y protección de datos

Las universidades firmantes del presente convenio se comprometen a la adopción de las medidas necesarias en cada caso para el cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, y para que dicha protección sea real y efectiva.

Decimotercera. Compromisos académicos

1. Para obtener el título oficial de Máster Universitario en Nanotecnología Medioambiental, los estudiantes tendrán que superar 60 créditos.

2. La Universidad de Zaragoza, la Universidad de Lleida, y la Universidad Pública de Navarra se

comprometen a aportar los medios materiales y humanos necesarios para impartir con garantía la docencia de los módulos correspondientes del Máster Universitario en Nanotecnología Medioambiental, así como a potenciar y facilitar la participación del profesorado más idóneo de acuerdo con las materias impartidas en esta formación.

3. La docencia impartida en el máster por los profesores de las distintas universidades implicadas computará en el plan de ordenación docente de los departamentos correspondientes.

4. Los trabajos fin de máster serán calificados por un tribunal constituido por profesores de las universidades firmantes de este convenio de acuerdo con la normativa correspondiente de la universidad coordinadora.

5. Las universidades participantes en el máster suscriben el sistema de Garantía de Calidad que figura en la memoria de solicitud de verificación del máster, propuesto por la Universidad coordinadora.

6. Los módulos realizados y evaluados, y los exámenes aprobados en una de las universidades organizadoras, serán reconocidos completamente y automáticamente por las otras universidades, siguiendo los principios del sistema ECTS.

7. El porcentaje de créditos que deberá impartir cada una de las universidades participantes es el que consta en el Anexo plan de estudios adjuntado. En este anexo se detalla para cada universidad participante los créditos ofrecidos según materia, tipología y porcentaje de créditos y profesorado.

8. En el supuesto de que los créditos a impartir en los siguientes cursos académicos sean diferentes a los fijados en este convenio, la universidad coordinadora redactará una adenda al presente convenio que recogerá los créditos reales impartidos por cada universidad participante y que servirá como base para la distribución económica de los ingresos.

Decimocuarta. Condiciones económicas

1. Los precios públicos que han de abonar los estudiantes serán los que se establezcan en el decreto de precios de la Comunidad Autónoma de la universidad coordinadora. En cualquier caso, el precio será único para todos los estudiantes matriculados del máster.

2. Cada universidad firmante aporta al programa, sin que ello represente coste alguno para este, los recursos humanos y materiales necesarios para el buen funcionamiento del máster, como también las estructuras de apoyo administrativo necesarias para hacer frente a la gestión financiera del curso.

Cada Universidad abonará, por el procedimiento que tenga establecido en su normativa y según sus disponibilidades presupuestarias, los gastos derivados del desplazamiento de sus profesores cuando impartan docencia del Máster en Nanotecnología Medioambiental en cualquiera de las universidades firmantes del presente convenio, salvo que el máster universitario contase con algún tipo de aportación económica externa que tuviera por finalidad sufragar este tipo de gastos.

3. Los gastos extraordinarios asociados a la condición de programa conjunto, si es el caso, se cubrirán por acuerdo de los vicerrectorados y de las gerencias de las universidades firmantes del convenio, con cargo a los ingresos generados por el programa, procedentes de los fondos públicos y privados a los cuales se determine concurrir.

4. Los créditos abonados en concepto de reconocimiento de crédito de asignaturas/módulos a los estudiantes que lo soliciten y los que les sean concedidos mediante resolución expresa y formal, así como las tasas académicas correspondientes, no serán objeto de distribución,

entendiéndose que responden a ingresos de gestión realizados desde la universidad coordinadora.

5. La distribución de los ingresos de matrícula entre las universidades participantes será proporcional al número de créditos realmente impartidos por cada una de ellas. Previamente a esta distribución, a los ingresos se les aplicará una retención del

15% en concepto de gastos de gestión.

6. No será objeto de distribución entre las universidades participantes la hipotética cantidad que la impartición del máster pueda suponer a la universidad coordinadora, en el modelo de distribución de presupuesto que las comunidades autónomas apliquen, salvo que los mecanismos de imputación sean claramente extrapolables y, por tanto, objetivamente distribuibles.

7. La universidad coordinadora es la responsable de la liquidación económica, por lo que abonará la cantidad correspondiente a cada una de las universidades participantes una vez finalizado el año, de acuerdo con los criterios indicados en el punto anterior y a través de las gerencias de las universidades.

Decimoquinta. Modificación, extinción y nueva propuesta del plan de estudios del máster

Cada una de las universidades participantes podrá solicitar al resto de las universidades participantes, a través de la CPC, la modificación, extinción o nueva propuesta del plan de estudios. Dicha solicitud deberá comunicarse a la/s otra/s parte/s, en todo caso, con anterioridad al 30 de junio del año anterior al inicio del curso académico del que se trate.

Todo ello, de acuerdo con las normativas establecidas en cada una de las universidades participantes y conforme a los procedimientos previstos por los órganos competentes para modificación de las enseñanzas y homologación del correspondiente título.

En el caso de que un nuevo plan de estudios sustituya el aprobado, a los estudiantes que estén cursando el máster y no hayan obtenido el título se les permitirá su adaptación al nuevo plan de estudios. Para ello será necesario establecer una tabla de correspondencia entre asignaturas del plan de estudios extinguido y las asignaturas del nuevo plan de estudios que facilite la adaptación de los expedientes académicos de los estudiantes.

Decimosexta. Finalización de los estudios en caso de extinción del convenio

Extinguido el convenio, la Universidad coordinadora ha de asegurar a los estudiantes que se hallen cursando los estudios del máster, objeto del presente convenio, la posibilidad de finalizarlos.

Decimoséptima. Seguros

Las universidades participantes garantizarán la cobertura de los seguros necesarios de su personal docente y del alumnado, de acuerdo con el programa de movilidad que se establezca.

Decimoctava. Régimen de interpretación del Convenio y Arbitraje

El presente convenio es de naturaleza administrativa, rigiéndose en su interpretación y desarrollo por el ordenamiento jurídico administrativo aplicable.

La resolución de los problemas que puedan plantear el presente convenio o su ejecución corresponderá a la Comisión Paritaria.

Las cuestiones litigiosas que puedan surgir en la interpretación y el cumplimiento de este

convenio serán resueltas por acuerdo de las partes y, si este acuerdo no fuera posible, las partes se comprometen a someterse al arbitraje de un comité formado por un miembro designado por cada universidad y por dos árbitros más designados de mutuo acuerdo por los rectores de las universidades firmantes.

Decimonovena. Modificación del convenio

Cualquier cambio que modifique lo que se ha establecido en este convenio tendrá que ser ratificado de mutuo acuerdo por todas las partes al menos tres meses antes del inicio del curso académico en que se quieran introducir las posibles modificaciones.

Vigésima. Vigencia del convenio

El presente convenio entrará en vigor a partir del curso académico 2014/2015 y se entenderá vigente siempre que:

- Las enseñanzas hayan sido autorizadas por los Gobiernos de las respectivas Comunidades Autónomas.
- No exista denuncia por cualquiera de las partes firmantes, que en todo caso, deberá ser notificada, al resto de las universidades con anterioridad al 30 de junio del año anterior al inicio del curso académico del que se trate.

Vigesimoprimera. Notificaciones

La universidad coordinadora trasladará copia de la resolución de verificación, una vez reciba la notificación, y de los informes de seguimiento del máster de cada curso a los rectorados de las universidades participantes, así como de cualquier otra resolución que afecte al máster.

Vigesimosegunda. Causas de resolución

Este convenio se extinguirá por cualquiera de las siguientes causas:

- La no impartición del máster universitario, objeto del presente convenio.
- El mutuo acuerdo de las partes signatarias.
- La denuncia por una de las partes prevista en el presente convenio.

En Zaragoza, a de.....
de


El Rector de la Universidad
de Zaragoza

Manuel J. López Pérez

En Lleida, a 8 de Enero de
2014

El Rector de la Universitat de
Lleida

Roberto Fernández Díaz

En Pamplona, a de.....
de

El Rector de la Universidad
Pública de Navarra

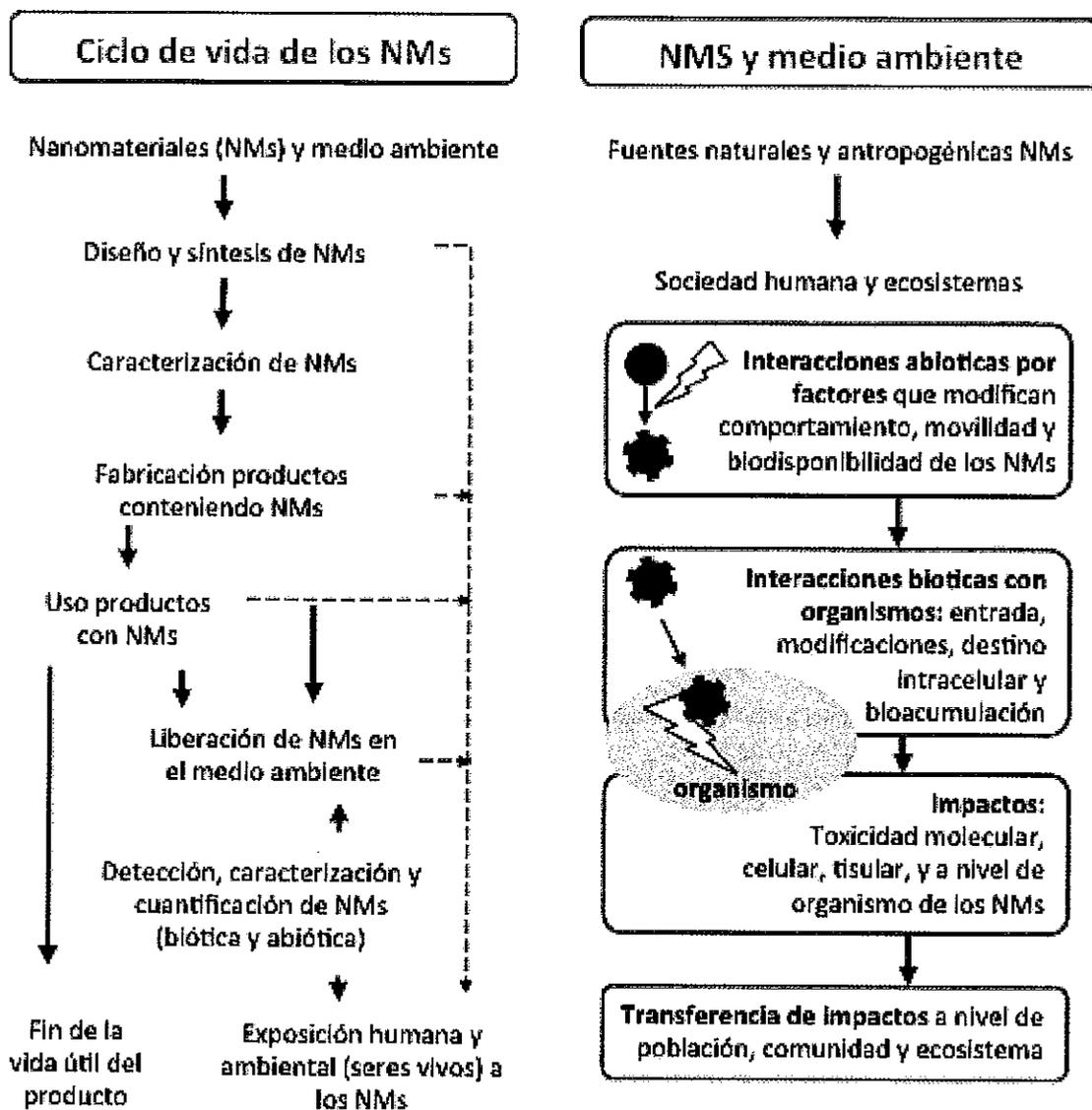
Julio Lafuente López

ANEXO I

PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

En la planificación docente no se contempla optatividad alguna pues se considera que el conjunto del Máster planteado presenta ya la suficiente especificidad y especialización científica en un ámbito muy concreto de las ciencias experimentales. Será la elección del tema en el Trabajo Fin de Máster lo que pueda llegar a conferir al estudiante una intensificación mayor en algún sector de su interés especial dentro de la Nanociencia y Nanotecnología Medioambiental.

La línea conductora de la planificación de las enseñanzas responde al ciclo de vida de los nanomateriales y a su interacción con el medio ambiente tal y como se representa en la figura siguiente



Es decir, un primer modulo dedicado al conocimiento de los nanomateriales y su utilización en todos los ámbitos que incluye la legislación actual, un segundo módulo que comprende todas las técnicas y métodos de caracterización de nanomateriales naturales y artificiales en el contexto medioambiental así como las metodologías de plataformas instrumentales para la especiación química, funcional y dinámica. Un tercer modulo sobre interacciones abióticas que afectan al comportamiento movilidad y biodisponibilidad de los nanomateriales en ecosistemas naturales y finalmente un cuarto módulo sobre interacciones bióticas , nanotoxicología molecular, celular, tisular y a nivel de organismos vivos.

RESUMEN PLAN DE ESTUDIOS

	MÓDULO	ECTS	MATERIA	ECTS	ASIGNATURA	ECTS	Unidad Temporal	INSTITUCIÓN RESPONSABLE
1	NANOMATERIALES Y MEDIO AMBIENTE	8	Nanomateriales y medio ambiente	8	Nanomateriales y medio ambiente	8	ANUAL	UPNA
2	DETECCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE NANOMATERIALES	14	Detección, caracterización y cuantificación de nanomateriales	14	Técnicas para la detección, caracterización y cuantificación de nanomateriales I	8	SEMESTRAL	UZ
					Técnicas para la detección, caracterización y cuantificación de nanomateriales II	6	SEMESTRAL	UZ
3	BIODISPONIBILIDAD Y MOVILIDAD DE NANOMATERIALES	14	Destino y comportamiento de los nanomateriales en el medioambiente	7	Destino y comportamiento de los nanomateriales en el medioambiente	7	ANUAL	UDL-UPNA
					Transporte, exposición y biodisponibilidad de nanomateriales	7	ANUAL	UDL
4	NANOTOXICOLOGÍA	12	Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos	6	Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos	6	ANUAL	UZ-IPE-CSIC
					Evaluación de la toxicidad de nanomateriales: métodos y conclusiones	6	ANUAL	UZ-IPE- CSIC
5	TRABAJO FIN MÁSTER	12					2º Semestre	
	TOTAL	60						

El máster está dividido en 4 módulos, estructurados a su vez en 6 materias y 7 asignaturas de carácter obligatorio. El alumno cursará a lo largo del máster un total de 60 créditos (48 créditos ECTS mediante las 7 asignaturas y 12 créditos ECTS de trabajo fin de máster).

Cada módulo está coordinado por un responsable, investigador de las siguientes universidades/centros:

Módulo 1: Universidad Pública de Navarra
Módulo 2: Universidad de Zaragoza
Módulo 3: Universidad de Lleida
Módulo 4: Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)

Finalmente, cabe destacar que a lo largo del segundo semestre, el estudiante elaborará el trabajo fin de máster (un total de 12 créditos ECTS), en el que habrá de hacer uso de los conocimientos teóricos y las habilidades prácticas adquiridas en las distintas asignaturas del curso para desarrollar un trabajo experimental y/o bibliográfico un grado significativo de independencia y originalidad.



P
M

VINCULACIÓN ÁREAS DE CONOCIMIENTO

	MÓDULO	ECTS	MATERIA	ECTS	ASIGNATURA	ECTS	AREA DE CONOCIMIENTO
1	NANOMATERIALES Y MEDIO AMBIENTE	8	Nanomateriales y medio ambiente	8	Nanomateriales y medio ambiente	8	Física Aplicada Ingeniería Química Química Analítica Química Física Tecnología del medio ambiente
2	DETECCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE NANOMATERIALES	14	Detección, caracterización y cuantificación de nanomateriales	14	Técnicas para la detección, caracterización y cuantificación de nanomateriales I	8	Ingeniería Química Química Analítica Química Física Tecnología del medio ambiente
					Técnicas para la detección, caracterización y cuantificación de nanomateriales II	6	Ingeniería Química Química Analítica Química Física Tecnología del medio ambiente
3	BIODISPONIBILIDAD Y MOVILIDAD DE NANOMATERIALES	14	Destino y comportamiento de los nanomateriales en el medioambiente	7	Destino y comportamiento de los nanomateriales en el medioambiente	7	Ingeniería Química Química Analítica Química Física Tecnología del medio ambiente
			Transporte, exposición y biodisponibilidad de nanomateriales	7	Transporte, exposición y biodisponibilidad de nanomateriales	7	Ingeniería Química Química Analítica Química Física Tecnología del medio ambiente
4	NANOTOXICOLOGÍA	12	Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos	6	Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos	6	Biología Celular Bioquímica y Biología Molecular Ingeniería Química Química Analítica Química Física Tecnología del medio ambiente Toxicología
			Evaluación de la toxicidad de nanomateriales: métodos y conclusiones	6	Metodologías para la evaluación de la toxicidad y ecotoxicidad de los nanomateriales	6	Biología Celular Bioquímica y Biología Molecular Ingeniería Química Química Analítica Química Física Tecnología del medio ambiente Toxicología
5	TRABAJO FIN MÁSTER	12					Biología Celular Bioquímica y Biología Molecular Física Aplicada Ingeniería Química Química Analítica Química Física Tecnología del medio ambiente Toxicología
	TOTAL	60					

M

△

[Handwritten signature]

ANEXO II

MEMORIA ECONÓMICA
MASTER UNIVERSITARIO EN NANOTECNOLOGÍA MEDIOAMBIENTAL
(ENVIRONNANO)

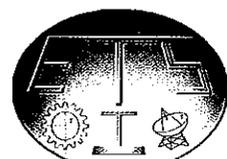
MÁSTER CONJUNTO:

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
UNIVERSIDAD DE LLEIDA
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA

CURSO 2014/2015



Universidad
Zaragoza



E.T.S. INGENIEROS
INDUSTRIALES Y
TELECOMUNICACION

ÓN



Instituto Universitario de Investigación
en Ciencias Ambientales
de Aragón
Universidad Zaragoza



1. INTRODUCCIÓN

La Universidad de Zaragoza, la Universidad de Lleida y la Universidad Pública de Navarra así como su profesorado e investigadores, especializados en temas estrechamente ligados a distintas etapas del ciclo de vida de los nanomateriales en el medio ambiente, son conscientes de la imperiosa necesidad de formar nuevos especialistas que cuenten con los conocimientos y las habilidades necesarias para responder a la demanda de profesionales que el mercado y la sociedad precisan en este campo. Por todo ello este máster conjunto de las tres universidades, coordinado por la Universidad de Zaragoza, presenta un enorme interés y un marcado carácter transversal con la colaboración de expertos españoles y extranjeros en su campo, que nos permitirá afrontar con garantías el desafío que supone la formación de postgrado sobre el estudio de la incorporación de nuevos nanomateriales al medioambiente y sus posibles efectos, así como comprender el papel que desempeñan los materiales naturales a escala nanométrica en el transporte, incorporación, o posibles transformaciones tanto de nutrientes como de contaminantes en entornos medioambientales. Todo ello aprovechando los recursos ya disponibles tanto de infraestructuras como de medios humanos.

La docencia presencial correspondiente a la parte teórica del máster Nanotecnología Medioambiental se realizará en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza y por los sistemas de videoconferencia en las tres universidades participantes ya que este tipo de actividad se considera presencial.

Las actividades formativas de carácter no presencial se realizarán utilizando las plataformas virtuales de las tres universidades participantes.

La docencia correspondiente a la parte práctica del máster se realizará principalmente en los laboratorios del Dpto. de Química Analítica de la Facultad de Ciencias y en los de los Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Zaragoza. Si fuese aconsejable y necesario podrán programarse sesiones prácticas en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria (Universidad de Lleida) y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y Telecomunicación (Universidad Pública de Navarra).

LOS MEDIOS MATERIALES, SERVICIOS Y PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR **DISPONIBLES** TANTO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA COMO EN LOS OTROS CENTROS DE LAS UNIVERSIDADES DE LLEIDA Y PUBLICA DE NAVARRA GARANTIZAN LA CONSECUCIÓN DE LOS OBJETIVOS FORMATIVOS DEL MÁSTER.

2. PREVISIÓN DE GASTOS

2.1 PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR

El núcleo principal de profesorado del Máster Universitario en Nanotecnología Medioambiental lo configuran 20 profesores de los cuales 11 son del Grupo de Espectroscopia Analítica y Sensores del Instituto de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón, Departamento de Química Analítica de la Universidad de Zaragoza, 6 del Grupo de Investigación de Físicoquímica de Sistemas Macromoleculares de Interés Ambiental del Departamento de Química de la Universidad de Lleida y 3 del Departamento de Química Aplicada y Departamento de Física de la Universidad Pública de Navarra. Su experiencia docente está avalada por un total de 85 quinquenios (media de 4,25) y su calidad investigadora por 54 sexenios (media 2,7), entre otros indicadores objetivos como pueden ser publicaciones indexadas en el ISI WOK, dirección de Tesis Doctorales, proyectos en convocatorias competitivas nacionales y europeas, contratos de transferencia de I+D+I, etc.

El profesorado del máster de las tres universidades tienen una amplia experiencia en trabajo docente "on-line" al llevar varios años utilizando las plataformas virtuales correspondientes y más recientemente el sistema Moodle 2. Se cuenta con el apoyo de especialistas en docencia "on-line" del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza.

Este cuadro se completa con científicos especialistas en econanotoxicología y edafología provenientes de centros del CSIC (Instituto Pirenaico de Ecología e Instituto de Ciencias Agrarias), así como están comprometidos miembros de otros centros tales como Universidad Rovira i Virgili (cito y genotoxicidad), Instituto Ibérico de Nanotecnología de Braga (Nanomateriales), IPREM de la Universidad de Pau (metalómica), y Departamento de Química de la Universidad de Cincinnati (USA) con su especial aportación al ámbito de la proteómica y metabolómica experimental.

Categoría Académica	Nº	Nº Profesores disponibles	Fuente de Financiación
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA			
Catedrático Universidad	2	2	-
Titular Universidad	9	9	-
UNIVERSIDAD DE LLEIDA			
Catedrático Universidad	2	2	-
Titular Universidad	1	1	-
Contratado Doctor	3	3	-
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA			
Catedrático Universidad	2	2	-
Titular Universidad	1	1	-
Total Personal Académico	20	20	-

Además se cuenta con la colaboración de profesorado de otros centros de investigación:

Centros Nacionales:

Institución	Nº	Categoría
IPE-CSIC. Zaragoza	1	Investigador
ICMAN-CSIC. Cádiz	1	Investigador
CERETOX (Centro IT) Parque Científico de Barcelona	2	Investigador
Instituto de Ciencias Agrarias (CSIC). Madrid	2	Investigador
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid.	1	Investigador
Universidad Rovira i Virgili. Tarragona	2	Investigador

Centros Extranjeros:

University of Cincinnati (USA)

Université de Pau. CNRS. Institut pluridisciplinaire de recherche sur l'environnement et les matériaux -

Université de Pau et des Pays de l'Adour. (Francia)

Iberian Nanotechnology Institute (Braga. Portugal)

Université Montpellier 1

2.2 OTROS RECURSOS HUMANOS

El Máster se realizará en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza por lo tanto será el aparato administrativo de dicha Facultad el encargado de los trámites de matrícula así como del control del cobro de las tasas correspondientes. Otros trámites administrativos necesarios como los relacionados con la correspondencia previa con los estudiantes potenciales, suministro de información, apoyo al profesorado, etc. se llevarán a cabo por parte del personal administrativo del IUCA que colaborará y se coordinará con el personal administrativo de la Facultad de Ciencias.

2.3 INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO

No son necesarias nuevas infraestructuras ni equipamientos.

La docencia correspondiente a los créditos presenciales se impartirá en las aulas de la Facultad de Ciencias.

En las tres universidades se dispone de salas para videoconferencias y de las plataformas virtuales a utilizar en la enseñanza on-line.

Las clases prácticas de laboratorio se desarrollarán en los laboratorios del Dpto. de Química Analítica de la Facultad de Ciencias. Para algunas prácticas específicas se utilizarán instalaciones del Laboratorio de Microscopías Avanzadas (LMA) de la Universidad de Zaragoza así como diversos servicios de apoyo a la investigación (SAI) tales como Servicio de Análisis Químico, Servicio de Microscopía Electrónica de Materiales, Servicio de Microscopía Electrónica de Sistemas Biológicos, Servicio de Microscopía Óptica e Imagen, Servicio de Infracción de Rayos X y Análisis por Fluorescencia.

Podrán programarse prácticas en el Dpto. de Química de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad de Lleida y en el Dpto. de Química Aplicada de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y Telecomunicación de la Universidad Pública de Navarra. Se prevén un máximo de dos desplazamientos a la Universidad de Lleida y otros dos desplazamientos a la Universidad Pública de Navarra.

2.4 MATERIAL FUNGIBLE

En el desarrollo de las prácticas será necesario consumo de material fungible de laboratorio habitual: pequeño material, reactivos, gases, material para preparación de muestras, para ensayos citotóxicos y genotóxicos, etc.

Se prevé un coste aproximado de 300 €/alumno. Inicialmente no se necesita la adquisición de equipamiento.

2.5 OTROS GASTOS

Gastos de viajes de profesorado:

Se prevén unos gastos de viaje de profesorado externo a la Universidad de Zaragoza que incluyen desplazamiento, alojamiento y dietas de manutención en función del número de viajes realizados a lo largo del máster que ascienden a 17.793,30 €

Desplazamiento alumnos

Está prevista la realización de prácticas en las instalaciones de la Universidad de Lleida la Universidad Pública de Navarra. La previsión es dos desplazamientos a cada una de las dos universidades. Estos gastos ascienden a 1.400 €

Servicios de apoyo a la investigación

El presupuesto de gastos correspondiente a la utilización de los Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Zaragoza relacionados en el apartado 2.3 *Infraestructuras* ascenderá a 8.000 €

Gastos de difusión, publicidad, documentación, material docente

Se prevé un gasto de 3.000 €

2.6 BECAS

No se incluye una partida específica aunque ya se han iniciado conversaciones tanto con empresas españolas y extranjeras del sector de nanotecnología así como con clusters y asociaciones empresariales. El objetivo es conseguir al menos 10 becas de un importe aproximado del 50% del coste de la matrícula.

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large stylized signature on the left, a small square mark in the middle, and another large signature at the bottom.

2.7 TOTAL GASTOS MÁSTER

Gastos	Importe	Disponibilidad	Fuente de Financiación
Personal	-	Si	-
Infraestructuras y equipamiento	-	Si	-
Material fungible	7.500,00	No	Cargo a distribución según convenio máster conjunto
Viajes profesorado	17.793,30	No	Cargo a distribución según convenio máster conjunto
Desplazamiento alumnos	1.400,00	No	Cargo a distribución según convenio máster conjunto
Servicios de apoyo a la investigación	8.000,00	No	Cargo a distribución según convenio máster conjunto
Gastos de difusión, publicidad, documentación, material docente	3.000,00	No	Cargo a distribución según convenio máster conjunto
TOTAL GASTOS	37.693,30		

El total de los gastos, 37.693,30 euros se financiará con cargo a las aportaciones de las 3 universidades de acuerdo con el convenio establecido para el máster conjunto y las aportaciones que se reciban como patrocinio de Instituciones públicas y empresas privadas. El Instituto de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón aportará en función de las disponibilidades presupuestarias y previa aprobación del Consejo del Instituto, financiación para parte de los gastos y/o becas para alumnos.

3. PREVISIÓN DE INGRESOS

Los ingresos por matrícula se han calculado teniendo en cuenta la asistencia al máster de 25 alumnos. Los precios para el cálculo son los publicados en el DECRETO 180/2012, de 17 de julio (BOA 19 de julio), del Gobierno de Aragón, por el que se establecen los precios públicos por la prestación de servicios académicos universitarios para el curso 2012-2013.

Total ingresos por matrícula y tasas desglosados por años y conceptos				
AÑO	Créditos ECTS matrícula	Gastos fijos	Apertura expediente	Total
Primero	73.995,00	532,00	705,75	75.232,75
Segundo (a cumplimentar en Máster de más de 60 ECTS)				0,00
		TOTAL		75.232,75
Total ingresos por otros conceptos				
CONCEPTO				Total
Patrocinio Instituciones Públicas y Empresas Privadas				20.000,00
		TOTAL		20.000,00
TOTAL INGRESOS				95.232,75

Precio del Crédito			
	1ª matrícula €	2ª matrículas €	
Másteres que no habilitan para el ejercicio de actividades profesionales reguladas en España	49,33	80,15	
Másteres que habilitan para el ejercicio de actividades profesionales reguladas en España	19,11	32,45	

Apertura de expediente académico por comienzo de estudios en una titulación: 28,23 €.

Gastos fijos de matrícula, comprenden los precios por folletos informativos, impresos y tarjetas de identidad: 21,28 €.

El importe a abonar en el curso académico por el estudiante, no será inferior a 1.479,90 (másteres que no habilitan para el ejercicio de profesión regulada); 553,50€ (másteres que habilitan para el ejercicio de profesión regulada)

B

△

mu

4. RESUMEN

INGRESOS	Importe
Matrícula	75.232,75
Patrocinio Instituciones Públicas y Empresas Privadas	20.000,00
TOTAL INGRESOS	95.232,75

Gastos	Importe
Personal	-
Infraestructuras y equipamiento	-
Material fungible	7.500,00
Viajes profesorado	17.793,30
Desplazamiento alumnos	1.400,00
Servicios de apoyo a la investigación	8.000,00
Gastos de difusión, publicidad, documentación, material docente	3.000,00
TOTAL GASTOS	37.693,30

□



Apartado 2: Anexo 1

Nombre : 2. Justificacion.pdf

HASH SHA1 : 6D49631FD0935EAD9B44357B3ADA2BF2B63D552C

Código CSV : 135696237415068360136476

Ver Fichero: 2. Justificacion.pdf

2. JUSTIFICACIÓN

2.1 JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO ARGUMENTANDO EL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO O PROFESIONAL

INTERES ACADÉMICO La Universidad de Zaragoza, la Universidad de Lleida y la Universidad Pública de Navarra, miembros del Campus Iberus de Excelencia Internacional se ha propuesto institucionalmente un objetivo primordial: ofrecer un desarrollo académico de excelencia con una formación de calidad, que permita también una especialidad profesional en algunos campos emergentes de enorme interés estratégico sustentado todo ello en la experiencia investigadora y relevancia de sus grupos de investigación más activos y de mayor calidad . Lo que sin duda propiciará la adquisición por el estudiante de una formación académica avanzada, de carácter especializado y multidisciplinar, promoviendo la iniciación en tareas investigadoras en campos de excelencia y frontera del conocimiento científico.

El Máster Universitario en Nanotecnología Medioambiental presenta un marcado carácter transversal, siendo totalmente novedoso y nace desde la excelencia académica de quienes lo sustentan. Tiene, además, un marcado carácter diferencial con fuerte especialización en si mismo, lo que debe conferirle un fuerte atractivo para estudiantes y profesionales, y presenta además una gran dimensión internacional

En el estudio de los materiales a nanoescala, tiene lugar una simbiosis y efectos sinérgicos de la Física, la Química, la Bioquímica, la Ciencia de los Materiales, la Ingeniería y la Bioingeniería. De hecho, el mundo de la nanoescala no es sólo un paso hacia la miniaturización, sino un campo cualitativamente y cuantitativamente nuevo. Por ello es de esperar que los avances científicos en el mundo nano provocarán cambios espectaculares explotando las propiedades excepcionales que sólo se manifiestan en la nanoescala. Van a producirse numerosas implicaciones sociales por la aplicación de los desarrollos en Nanociencia y Nanotecnología en nuestra vida diaria (alimentos, ropa, casas, transporte, terapias médicas, electrónica, fotónica, etc.).

Por ello. la transmisión de los conocimientos científicos y tecnológicos de profesores e investigadores altamente cualificados y especializados (de la Universidad de Zaragoza, Universidad Pública de Navarra, Universidad de Lleida, del CSIC y de otras instituciones) a graduados, no sólo en el ámbito regional o nacional, sino también internacional, debe representar un valor añadido a la formación académica de graduados de distintas procedencias. Además, el máster propuesto tiene un carácter enormemente multidisciplinar, acogiendo a graduados de ramas bien distintas, cuyos intereses convergen en el impacto ambiental de la nanoescala, e impartido por profesorado de varias especialidades

El Máster Universitario en Nanotecnología Medioambiental responde a una línea conductora clara y organizada en sentido ascendente para fijar conocimientos avanzados consecutivos que permiten alcanzar, desde distintas titulaciones de grado una formación académica de excelencia en este ámbito.

Para la mayoría de las titulaciones relacionadas con ramas tecnológico-científicas, el Máster aporta competencias en ámbitos tecnológicos relacionados con la Nanociencia y la Nanotecnología, en cuanto al interés de estos nanomateriales en campos de aplicación relacionados con el medioambiente, además de competencias relacionadas con la Biología o la Bioquímica, en cuanto a ensayos de toxicidad, cultivos celulares, ensayos con plantas, etc. Por otra parte, los estudiantes adquirirán una sólida formación tanto teórica como práctica de las principales técnicas instrumentales de caracterización y cuantificación de este tipo de nanomateriales en matrices complejas como son los entornos naturales (suelos, aguas,...) y biológicos.

Este tipo de competencias también resultarán de especial relevancia para aquellos estudiantes que

provengan de titulaciones más relacionadas con las Ciencias de la Salud, además de adquirir mayor especialización en el estudio toxicológico de nuevos contaminantes potenciales.

El espectacular crecimiento en la utilización de estos nanomateriales, el conocimiento sobre la influencia que tiene este tipo de desarrollo material relacionado con el uso de nanomateriales en múltiples actividades en nuestra sociedad es una incipiente actividad que empieza a desarrollarse hace solo cinco o seis años. Las dos facetas básicas de esta nueva rama de la ciencia, la Nanotecnología Medioambiental, son:

- 1.- Generar conocimiento sobre las implicaciones del uso de nanomateriales en los ciclos de vida terrestres.
- 2.- Transmitir ese conocimiento a generaciones de titulados superiores en un contexto de pleno desarrollo sostenible y de una importancia estratégica enorme que garantiza un indudable interés académico

Este máster pretende formar nuevos titulados en esta emergente Ciencia de importancia capital para el desarrollo tecnológico de la sociedad.

La Universidad de Zaragoza, la de Lleida y la Pública de Navarra, su profesorado e investigadores especializados en temas estrechamente ligados a distintas etapas del ciclo de vida de los nanomateriales en el medio ambiente, son conscientes de la imperiosa necesidad de formar nuevos especialistas que cuenten con los conocimientos y las habilidades necesarias para responder a la demanda de profesionales que el mercado y la sociedad precisan en este campo. Por todo, ello este máster conjunto de las tres universidades, coordinado por la de Zaragoza presenta un enorme interés y un marcado carácter transversal con la colaboración de expertos españoles y extranjeros en su campo, que nos permitirá afrontar con garantías el desafío que supone la formación de postgrado sobre el estudio de la incorporación de nuevos nanomateriales al medioambiente y sus posibles efectos, así como comprender el papel que desempeñan los materiales naturales a escala nanométrica en el transporte, incorporación, o posibles transformaciones tanto de nutrientes como de contaminantes en entornos medioambientales.

Se pretende además, dar una visión lo más amplia y multidisciplinar posible, incluyendo conocimientos relacionados con el impacto de la escala nanométrica en materiales naturales y artificiales desde áreas como Química Analítica, Toxicología, Bioquímica, Metalómica, Edafología, Sedimentología, Fisiología vegetal y animal, Ecotoxicidad, Citotoxicidad... tal y como exige la complejidad de la utilización y existencia de estos materiales en sistemas atmosféricos, acuáticos y seres vivos.

El trabajo y la convivencia de los alumnos en un marco de alta calidad investigadora y multidisciplinar, con el consiguiente intercambio de conocimientos e ideas, proporcionará un entorno inigualable para creación, desarrollo, transmisión y crítica de la ciencia, de la tecnología y de la cultura. Además, los estudiantes adquirirán experiencia directa en la aplicación de instrumentación de última generación a través de las clases prácticas, y del Trabajo Fin de Máster, lo que supondrá un valor añadido de cara a su inserción posterior en el mundo laboral.

Se justifica la impartición del Máster Universitario en Nanotecnología Medioambiental desde la perspectiva de cumplir los objetivos académicos que se pretenden conseguir y que son:

- 1.- Formación de profesionales dotados de la comprensión, las competencias y los conocimientos necesarios para el ejercicio tanto en actividades profesionales como de investigación, en distintos ámbitos (industria, Administraciones públicas, Institutos públicos o privados de I+D+i, consultorías

medioambientales, Universidades,...), en un área innovadora a nivel internacional.

2.- Proporcionar a los estudiantes tanto un conocimiento teórico como una amplia experiencia práctica, en todos aquellos aspectos relacionados con el posible impacto de nanomateriales manufacturados, el de aquellos productos que los contienen y su ciclo de vida (liberación de nanomateriales durante su uso, reciclado o eliminación de dichos nanomateriales).

3.- Desarrollar en los estudiantes un grado de competencia y especialización que les permita formar parte de grupos interdisciplinarios de trabajo, además de capacidad autónoma para desarrollar y liderar proyectos en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología medioambiental, así como desarrollar una capacitación profesional en el ámbito del control de la diseminación y uso industrial de nanomateriales que les permita el correspondiente reciclaje y actualización de conocimiento.

El Máster Universitario en NANOTECNOLOGIA MEDIOAMBIENTAL se plantea con carácter semipresencial, para facilitar el acceso de estudiantes de un amplio marco geográfico, ya que presentará un fortísimo interés no solamente en todo el territorio español sino incluso a nivel internacional teniendo en cuenta que se trata de un máster inédito hasta ahora en el ámbito nacional y en el europeo. El máster se ha planificado pensando inicialmente en una primera etapa de implantación en un entorno próximo a las universidades que lo respaldan pero con una clara aspiración en un plazo corto a extenderse a nivel nacional y europeo.

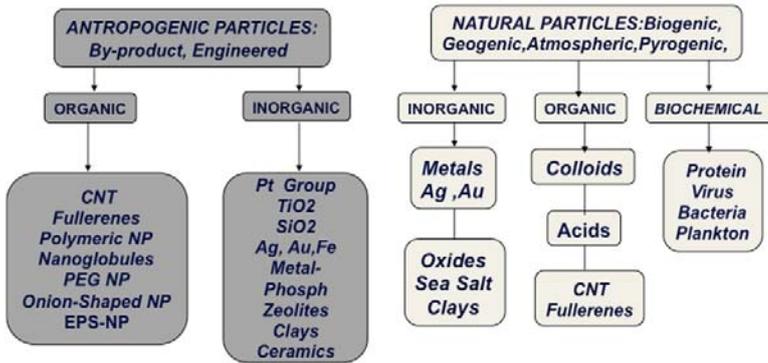
En la planificación docente no se contempla optatividad alguna pues se considera que el conjunto del máster planteado presenta ya la suficiente especificidad y especialización científica en un ámbito muy concreto de las ciencias experimentales. Será la elección del tema en el Trabajo Fin de Máster lo que pueda llegar a conferir al estudiante una intensificación mayor en algún sector de su interés especial dentro de la Nanociencia y Nanotecnología Medioambiental.

El profesorado del máster de las tres universidades tienen una amplia experiencia en trabajo docente on-line al llevar varios años utilizando las plataformas virtuales correspondientes y más recientemente el sistema Moodle 2. Se cuenta con el apoyo de especialistas en docencia "on-line" del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza

INTERES CIENTIFICO Los gobiernos de todo el mundo se han percatado del enorme potencial de la Nanociencia y la Nanotecnología y las inversiones en este campo han experimentado un incremento vertiginoso en los últimos años. La valoración de la National Science Foundation (USA) parte de una inversión en investigación total mundial de 432 millones de dólares en el año 1997 a 12.000 millones de dólares en 2015. En el marco de la Unión Europea el Horizonte 2020 preve una inversión en investigación y desarrollo en Nanociencia y Nanotecnología de 9.000 millones de euros, siendo uno de los objetivos más importantes el estudio de la interacción de los nanomateriales con el medio ambiente y los seres vivos.

Se acepta que el interés en el mundo de la nanoescala se abre a dos vertientes relativamente diferenciadas por un la doel mundo de la nanoparticulaes artificiales y por otro el de la naturales. AMBOS TIENEN SENTIDO desde el mundo del estudio de la interacción con ecosistemas y seres vivos, desde la consideración de su biodisponibilidad, toxicidad, transporte, movilidad, y de sus implicaciones directas en procesos estrechamente relacionados con la vida.

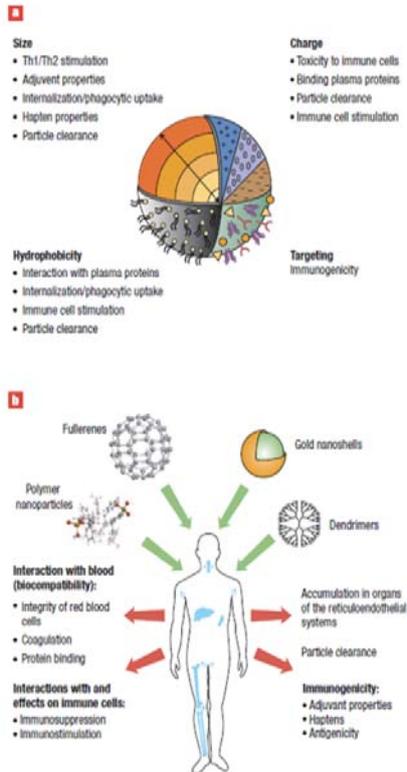
Tabla 1. Principales nanomateriales artificiales y naturales del máximo interés científico-tecnológico



3

Así por ejemplo, y exponiéndolo muy esquemáticamente, la interacción con el ser humano puede considerarse desde distintas vertientes tal y como se expone en la figura siguiente

Figura 1. Algunas interacciones nanomateriales y seres humanos



Todas y cada una de ellas están proporcionando campos de investigación de enorme importancia en el conocimiento de procesos inmunológicos, bioquímicos, etc. y en la utilización de nanomateriales en dispositivos biomecánicos, encapsulación, transporte etc.

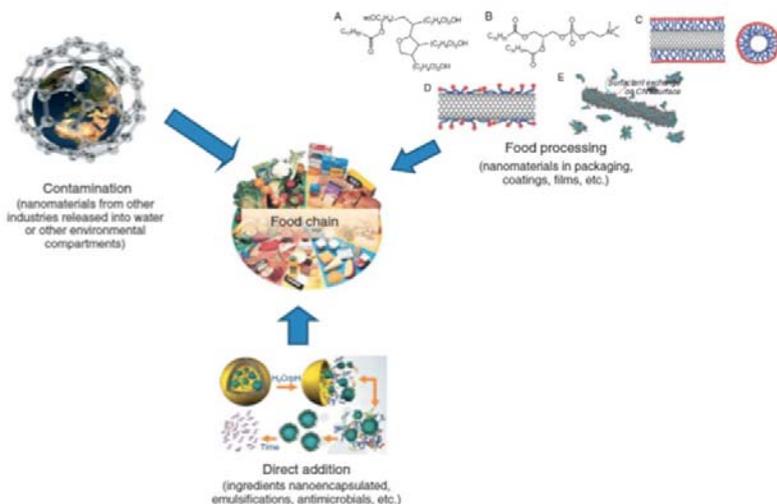
La necesidad de evaluar los riesgos derivados de la inevitable presencia de nanomateriales en el medioambiente y sobre la salud ha hecho ya que la Comisión Europea de Salud y Protección al Consumidor [1] recomiendan tanto a la industria como a los propios gobiernos, la aplicación del principio de precaución (que podría resumirse en la expresión “no data, no market”) mientras se llevan a cabo estudios relativos al comportamiento de estos nanomateriales en el medioambiente, así como ensayos toxicológicos.

Durante los últimos años se han ido publicando resultados de distintos estudios relacionados con la toxicidad de diversos nanomateriales [2-9] y sus riesgos por exposición, aunque todavía los resultados no son concluyentes y deben realizarse un mayor número de estudios para tener una evaluación clara de los riesgos. Hay que tener en cuenta además, que los protocolos disponibles para evaluar este tipo de riesgos han sido desarrollados para especies químicas convencionales, y pueden no ser apropiados para nanomateriales, por lo que la modificación de dichos protocolos también se hace necesaria [10].

Resulta evidente por tanto que el campo de la Nanotecnología y la Nanociencia Medioambiental es un área tecnológicamente emergente y de gran interés por diversas razones. En primer lugar, el número de nanomateriales manufacturados que se pueden encontrar actualmente en productos de consumo es elevado y se espera que su número aumente rápidamente en los próximos años conforme se vayan aplicando los avances tecnológicos que se van produciendo. En segundo lugar, existen cuestiones relativas a la seguridad en el uso de estos nanomateriales que siguen sin resolverse. Estas cuestiones incluyen cómo estos nanomateriales pueden entrar, migrar y sufrir ciertas transformaciones al ser introducidas en distintos entornos naturales y biológicos [11].

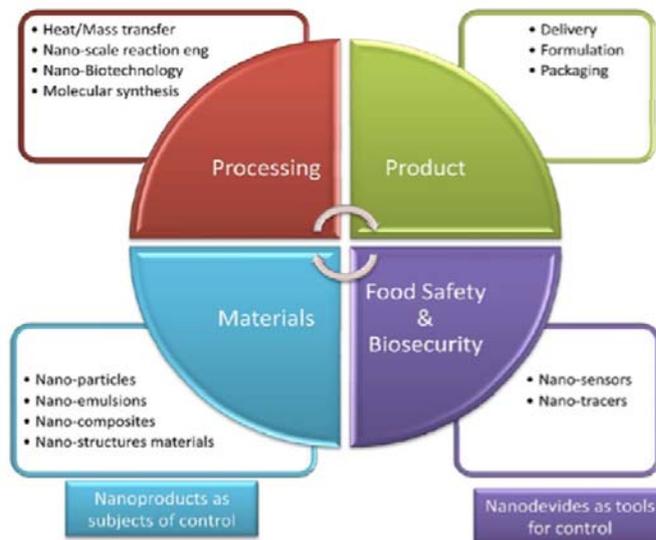
Como ejemplo puede considerarse el especial problema que plantea su uso en el ámbito agroalimentario y su posible entrada en la cadena alimenticia tal y como se observa en la figura siguiente:

Figura 2. Fuentes de nanomateriales en la cadena alimenticia



Solo este aspecto justificaría una enorme implicación de líneas de investigación en distintos campos como puede observarse en la figura siguiente.

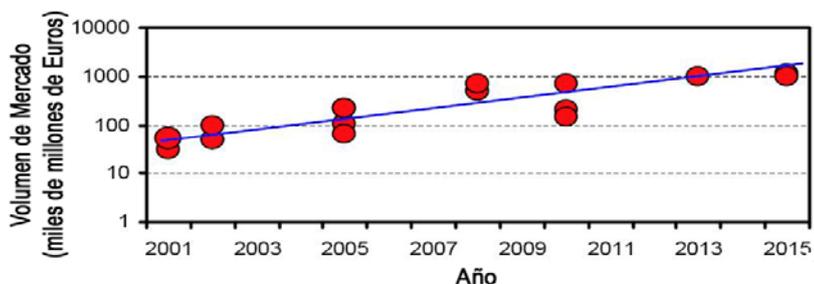
Figura 3. Nanoaplicaciones en alimentos e industria agroalimentaria



Otro de los ámbitos de enorme interés científico de la Nanotecnología Medioambiental es el de las propias nanopartículas naturales, es decir, partículas con dimensiones nanométricas que desempeñan una determinada función en muchos procesos naturales. Es bien sabido que muchos compuestos esenciales, así como otras especies contaminantes y tóxicas, están asociados a la materia coloidal y particulada presente en sistemas acuáticos naturales. El transporte de estos compuestos y consecuentemente su impacto sobre la biosfera depende de la naturaleza y comportamiento de estas especies coloidales y particuladas, además de otras especies macromoleculares presentes en estos medios, como son las especies que constituyen mayoritariamente la materia orgánica natural. La caracterización de estas especies, tanto su naturaleza como su propio comportamiento, son sin duda alguna un problema plenamente multidisciplinar.

En este tipo de estudios se han de considerar múltiples aspectos que incluyen procesos de coagulación-sedimentación, dependientes de propiedades físicas de la materia coloidal, sus propiedades químicas para justificar las posibles reacciones químicas que se producen, así como las posibles procesos de degradación tanto de coloides como de macromoléculas debidas a la actividad microbiana [12].

INTERÉS PROFESIONAL. - Es un hecho constatado que la utilización de nanomateriales en múltiples aspectos tecnológicos, clínicos, alimentación, etc. no son meramente promesas de "alto potencial", sino que la nanotecnología mueve ya una industria de 150.000 millones de Euros en el año 2012. En la actualidad, el mercado de productos nanotecnológicos abarca campos tan diversos como la industria química, cosmética, de pinturas, farmacéutica, aeronáutica, electrónica, alimentaria, etc. Lux Research (Informe "Sizing Nanotechnology value chain" http://www.luxresearchinc.com/press/RELEASE_SizingReport.pdf) predice para 2014 la irrupción de la Nanotecnología en el 15% de todos los procesos de transformación y producción, con un impacto en ventas que equivaldrá al de las industrias de telecomunicaciones e informática combinadas, y será 10 veces el de la biotecnología.



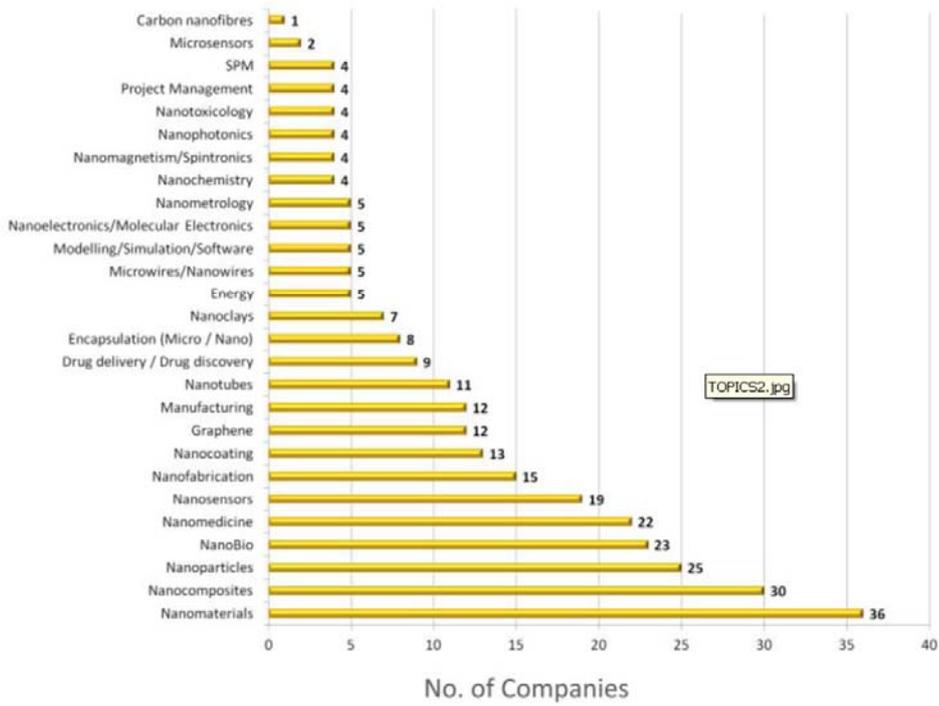
Volumen de mercado en nanomateriales Fuente: Overview of European-Level Initiatives in Nanosciences and Nanotechnologies.

La importancia social **DE PRESERVAR EL MEDIO AMBIENTE ANTE UN NUEVO RETO, EL USO MASIVO DE NANOMATERIALES**, ha calado profundamente en instituciones públicas y privadas y en la propia sociedad surgiendo, demandas de nuevas especializaciones para profesionales del más alto nivel en este campo. Por ello, un objetivo fundamental de este máster es la formación de profesionales dotados de la comprensión, los conocimientos y las competencias necesarias para el ejercicio de actividades profesionales superiores en distintos ámbitos (industria– producción de nuevos materiales, industria electrónica, farmacéutica, química, aeroespacial, etc. – consultorías, investigación, docencia,...) centrados en el seguimiento de la interacción nanomateriales/medioambiente . Se pretende tanto atender la demanda de recién graduados como de profesionales con actividad laboral en diversos sectores tales como metalúrgico, construcción, comunicaciones, TICs, farmacéutico, alimentario, textil. Militar, recubrimientos, cerámica y vidrio, biomédico, etc

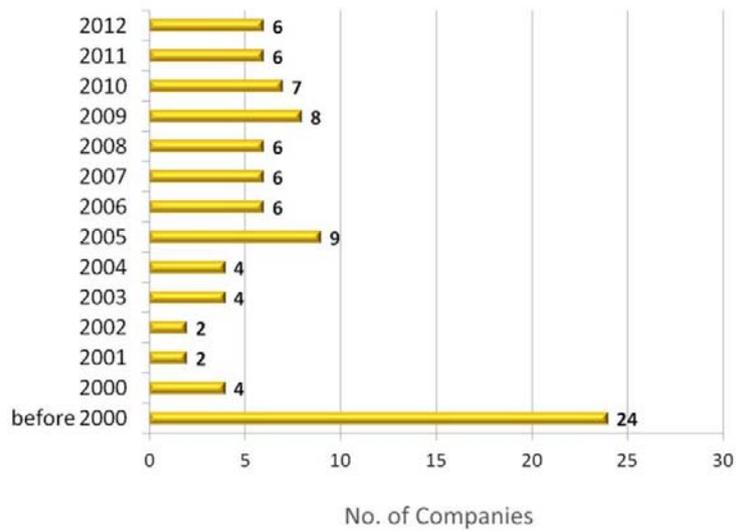
La transversalidad y originalidad del máster en el contexto profesional español/internacional se justifica en la línea de seguimiento: Medio Ambiente/Nanopartícula/Caracterización/Efectos Medio inanimado (abiótico)/ Efectos seres vivos (biótico), reflejado en el diagrama de flujos anteriormente expuesto

Como prueba del interés profesional que tiene este máster se transcribe a continuación el listado 2013 de la Phantoms Foundation de las empresas implantadas en España con inversiones en I+D+I en el campo de la Nanociencia y Nanotecnología así como sus campos de trabajo, lo que es una prueba evidente de la importancia que puede tener este máster en el contexto profesional de las aplicaciones tecnológicas de la nanoescala

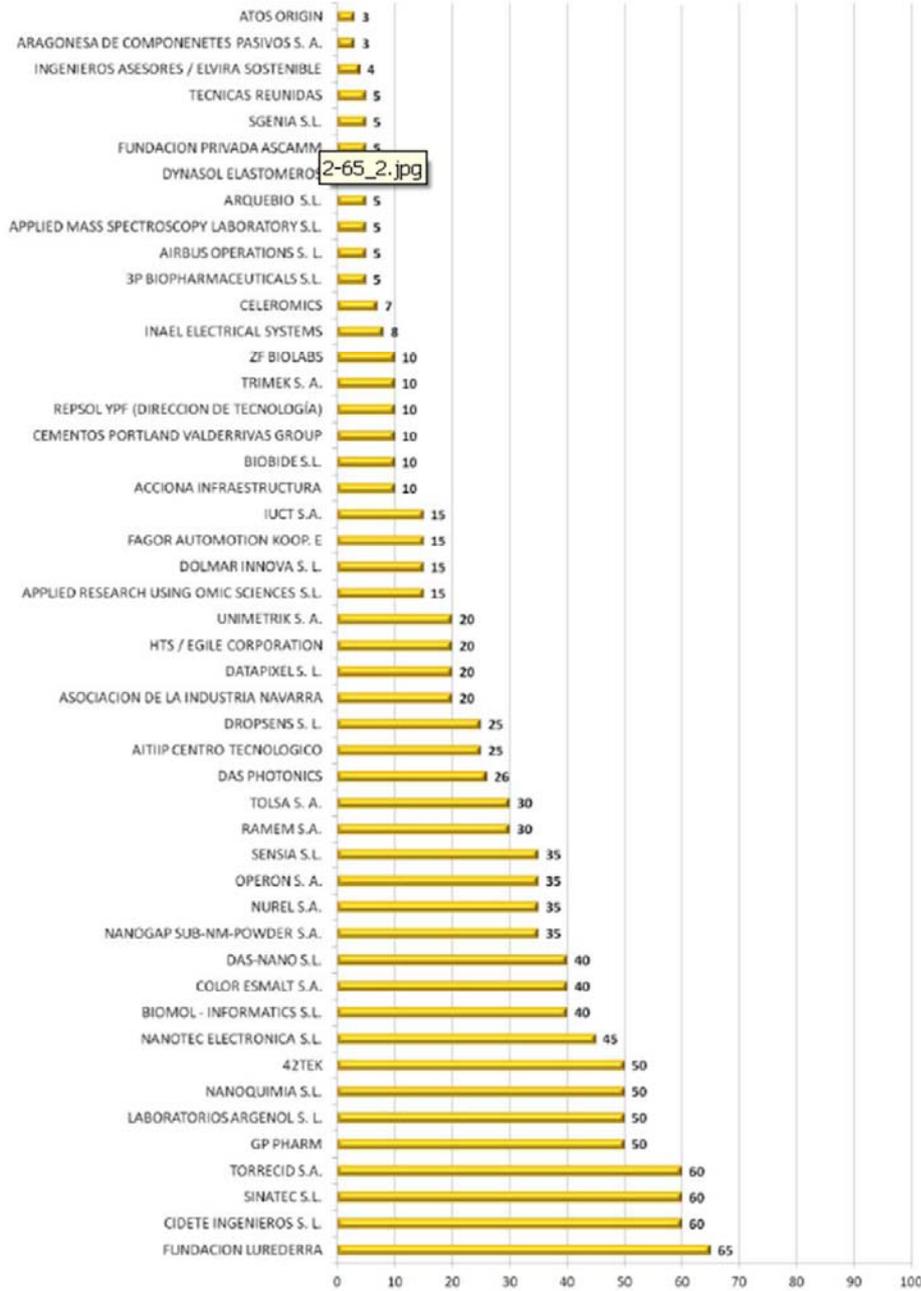
DISTRIBUTION OF RESEARCH TOPICS VS No. OF COMPANIES



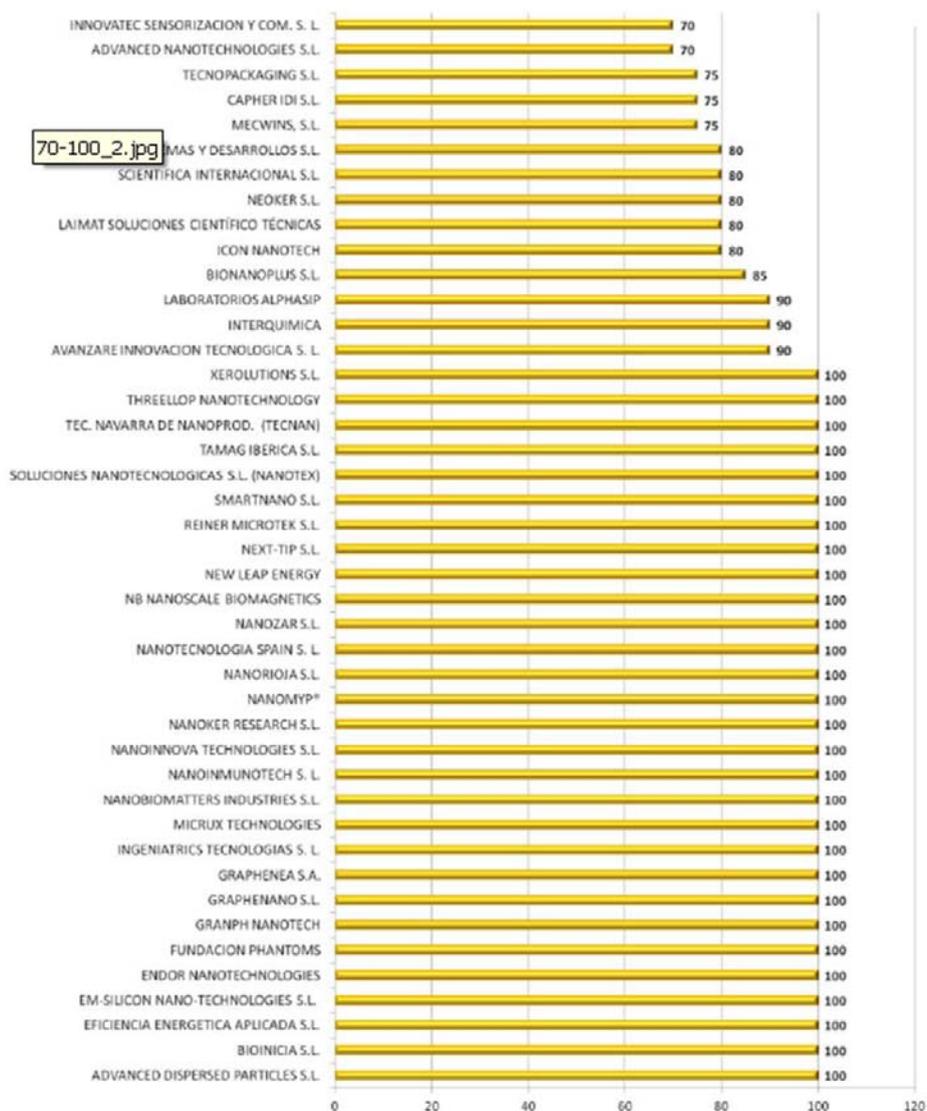
CREATED IN VS No. OF COMPANIES



% ACTIVITY IN NANOSCIENCE & NANOTECHNOLOGY IN R&D



% ACTIVITY IN NANOSCIENCE & NANOTECHNOLOGY IN R&D



MAIN RESEARCH AREAS

Companies 94 (as of May, 2013)

	Carbon nanofibres	Drug delivery / Drug discovery	Encapsulation (Micro / Nano)	Energy	Graphene	Manufacturing	Microsensors	Microwires / Nanowires	Modelling/Simulation/Soft.	Nanobio	Nanoc hemistry	Nanocoilys	Nanocoating	Nanocomposites	Nanoelec. / Molecular Electr.	Nanofabrication	Nanomagnetism / Spintronics	Nanomaterials	Nanomedicine	Nanometrology	Nanophotonics	Nanoparticles	Nanosensors	Nanotoxicology	Nanotubes	Project Management	SPM
3P BIOPHARMACEUTICALS																											
4ITEX																											
ACCIONA INFRAESTRUCTURA																											
ADVANCED DISPERSED PARTICLES S.L.																											
ADVANCED NANOTECHNOLOGIES S.L.																											
AGROINDUSTRIAL KIMITEC																											
AIRBUS OPERATIONS S. L.																											
ATIP CENTRO TECNOLÓGICO																											
APPLIED MASS SPECTROSCOPY LABORATORY S.L.																											
APPLIED RESEARCH USING OMC SCIENCES S.L.																											
ARAGONESA DE COMPONENTES PASIVOS																											
ARQUEIRO S.L.																											
ASOCIACION DE LA INDUSTRIA NAVARRA																											
ATOS ORIGIN																											
AVANZARTE INNOVACION TECNOLÓGICA S. L.																											
BIOBIDE S.L.																											
BIONICA S.L.																											
BIOMIX INFORMATICS.																											
BIONANOPLUS S.L.																											
CAPHER IDI S.L.																											
CELEROMIX																											
CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS GROUP																											
CODEE INGENIEROS S. L.																											
COLOR ESMALT S.A.																											
DAS-NANO S.L.																											
DAS PHOTONICS																											
DATAPIXEL S. L.																											
DOLMAR INNOVA S. L.																											
DROPSENS S. L.																											
DYNASOL ELASTOMEROS																											
EFICIENCIA ENERGÉTICA APLICADA S.L.																											
EKOELAS S. L.																											

MAIN RESEARCH AREAS

Companies 94 (as of May, 2013)

	Carbon nanofibres	Drug delivery / Drug discovery	Encapsulation (Micro / Nano)	Energy	Graphene	Manufacturing	Microsensors	Microwires / Nanowires	Modelling/Simulation/Soft.	NanoBio	Nanochemistry	Nanoclays	Nanocoating	Nanocomposites	Nanoelec. / Molecular Electr.	Nanofabrication	Nanomagnetism / Spintronics	Nanomaterials	Nanomedicine	Nanometrology	Nanophotonics	Nanoparticles	Nanosensors	Nanotoxicology	Nanotubes	Project Management	SPM	
EM-SILICON NANO-TECHNOLOGIES S.L.																												
ENDOR NANOTECHNOLOGIES																												
FAGOR AUTOMOTION KOOP. E																												
FUNDACION LUMEDERRA																												
FUNDACION PHANTOMS																												
FUNDACION PRIVADA ASGMM																												
GP PHARM																												
GRANPI NANOTECH																												
GRAPHENANO S.L.																												
GRAPHENEA S.A.																												
GRUPO ANTOLIN-INGENIERIA S. A.																												
HTS / EDEE CORPORATION																												
ICON NANOTECH																												
INSEL ELECTRICAL SYSTEMS																												
INGENIERIA TECNOLÓGICA S. L.																												
INGENIEROS ASISTORES / ELVIRA SOSTENIBLE																												
INNOVATEC SENSORIZACION Y COM. S. L.																												
INTERQUIMICA																												
IUCT S.A.																												
LABORATORIOS ALPHASIP																												
LABORATORIOS ARGENOL S. L.																												
LAUMAT SOLUCIONES CENTRICO TECNICAS																												
MECWING, S.L.																												
MIGULUX TECHNOLOGIES																												
NANOBIO MATTERS INDUSTRIES S.L.																												
NANOSAP SUB-NM POWDER S.A.																												
NANONUMUNOTECH S. L.																												
NANONNOVA TECHNOLOGIES S.L.																												
NAVOKER RESEARCH S.L.																												
NAVOMYS*																												
NAVOQUIMIA S.L.																												
NAVORIGA S.L.																												

MAIN RESEARCH AREAS

Companies 94 (as of May, 2013)

	Carbon nanofibres	Drug delivery / Drug discovery	Encapsulation (Micro / Nano)	Energy	Graphene	Manufacturing	Microsensors	Microwires / Nanowires	Modeling/Simulation/Soft.	Nanobio	Nanocchemistry	Nanoclays	Nanocoating	Nanocomposites	Nanoelect. / Molecular Electr.	Nanofabrication	Nanomagnetism / Spintronics	Nanomaterials	Nanomedicine	Nanometrology	Nanophotonics	Nanoparticles	Nanosensors	Nanotoxicology	Nanotubes	Project Management	SPM	
NANOTEC ELECTRONICA S.L.																												
NANOTEKNOLOGIA SPAIN S.L.																												
NANOZAR S.L.																												
NE NANOSCALE BIOMAGNETICS																												
NECKER S.L.																												
NEW LEAP ENERGY																												
NEXT-TP S.L.																												
NUREL S.A.																												
OPERON S. A.																												
RAMEM S.A.																												
REINER MICROTEK S.L.																												
REPSOL YPH (DIRECCION DE TECNOLOGIA)																												
SCIENTIFICA INTERNACIONAL S.L.																												
SENSIA S.L.																												
SGENIA S.L.																												
SINATEC S.L.																												
SMARTIANO S.L.																												
SOLUCIONES NANOTEKNOLOGICAS S.L.																												
TAMAG BERICA S.L.																												
TECNICAS REUNIDAS																												
TEC. NAVARRA DE NANOPROD. (TECNAN)																												
TEFONOPACKAGING S.L.																												
THREEL OP NANOTEKNOLOGY																												
TOUSA S. A.																												
TORRECO S.A.																												
TRIMEK S. A.																												
UNIMETRIK S. A.																												
XEROLUTION S.L.																												
YFLOW SISTEMAS Y DESARROLLOS S.L.																												
ZF BIOLABS																												
TOTAL	1	9	8	5	12	12	2	5	5	23	4	7	13	30	5	15	4	36	22	5	4	25	19	4	11	4	4	

2.2 PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS

Hasta donde se conoce, actualmente no existe ningún máster ofertado por ninguna Universidad española, ni en el ámbito de la Unión Europea, que presente un programa en el que confluyan distintas ramas de conocimiento como las que se plantean en el Máster Universitario en Nanotecnología Medioambiental para abordar un problema de la complejidad que supone el estudio de la intersección de nanomateriales naturales y artificiales, cuestiones medioambientales y de salud pública, su posible efecto adverso sobre sistemas naturales y sobre la salud de poblaciones o el papel como vectores de contaminantes de las nanopartículas naturales, entre otros.

Utilizando tanto buscadores generalistas como específicos en la red se encuentran abundantes cursos de Nanomateriales, todos con el mismo esquema; Síntesis, caracterización y aplicaciones de nanomateriales. En algunos de ellos se empiezan a introducir algunos temas relativos a SEGURIDAD EN EL MANEJO DE NANOMATERIALES, PERO NO CON UN ENFOQUE COMO EL DE ESTE MASTER

Se ha realizado un barrido de toda la oferta en másteres específicos en Nanociencia y Nanotecnología a nivel local, nacional, europeo y americano. A día de hoy son frecuentes en el mundo anglosajón sobre todo United Kingdom y Estados Unidos cursos específicamente dedicados a Nanotecnología y sus relaciones con la biociencia, la microfabricación, ingeniería de microsistemas, nanoelectrónica y nanomecánica o másteres básicos y fundamentales en conceptos de nanociencia y nanotecnología.

Se ha consultado el plan de estudios y el historial del único curso encontrado a nivel internacional que tiene algunos puntos de contacto con la propuesta de este Máster de Nanotecnología Medioambiental. Este curso se desarrolla en la Universidad de Massachusetts con un enfoque casi exclusivamente relacionado con la nanocitotoxicidad.

No existe a nivel local, nacional ni europeo un máster de esta tipología y sin embargo la nanotecnología medioambiental, es decir, el estudio de las implicaciones medioambientales del uso de nanomateriales en muchos sectores industriales y productos de consumo humano, es una de las líneas prioritarias de atención de los programas de investigación de la Unión Europea recogidos en el Horizonte 2020.

Sirva como ejemplo y se transcribe literalmente la organización del curso de postgrado de la Universidad de Oxford

Postgraduate Certificate in Nanotechnology

The Postgraduate Certificate consists of three modules taught online during the year, and culminates in the Residential Weekend in Oxford.

The online components include 'real-time' web-based tutorials, specially designed online course materials, discussion forums and access to Oxford's extensive electronic library. The course is accessible to professionals working anywhere in the world.

Modules

The Wider Context of Nanotechnology

This introductory online module gives an overview of the current state of nanotechnology and describes the implications of these new technologies for safety, regulation and innovation. It examines ethical issues in the use of nanotechnologies and investigates their potential societal and environmental impacts.

The Fundamental Science of Nanotechnology

This online module introduces the fundamental science behind the phenomena that result from the nanometre scale. It examines the theoretical foundations of these phenomena and their applications by exploring their mathematical description, together with common nanoscale structures, their fabrication, properties and applications, including nanoparticles, quantum dots, nanowires and carbon nanostructures.

Fundamental Characterisation for Nanotechnology This online module surveys the range of techniques

and methodologies available to determine the nature and composition of nanoparticles (both organic and inorganic), thin films and nanostructures. It gives a more detailed account of some of the most common techniques, and examines troubleshooting methods. It includes the Residential Weekend in Nanoscale Materials Characterisation.

Nanoscale Materials Characterisation

The Residential Weekend, held at BegbrokeNano (Oxford Materials Characterisation Services), combines lectures explaining key principles of nanoparticle characterisation techniques with practical demonstrations and discussions. It introduces a variety of techniques for the analysis of nanoparticles, including particle size analysis, electron microscopy and scanning probe microscopy.

Los procedimientos de consulta internos han incluido en una primera fase reuniones y entrevistas con investigadores y grupos de investigación de la propia Universidad de Zaragoza, de las áreas de Ciencia de Materiales, Física de la Materia Condensada, Bioquímica y Biología Molecular, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Toxicología, etc. Específicamente se han mantenido reuniones con los directores de Institutos de Investigación de la Universidad de Zaragoza (Instituto de Nanociencia de Aragón, Instituto de Ingeniería de Aragón) y los institutos mixtos CSIC-UZ (Instituto de Ciencia de Materiales y el Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea).

Se ha consultado también con los Institutos Propios del CSIC tales como Carboquímica e Instituto Pirenaico de Ecología (miembros de este Instituto forman parte del cuadro de profesores del máster que se propone).

A nivel autonómico se han tenido en cuenta la orientación de las líneas de I+D+i de los planes de investigación de la Comunidad Autónoma de Aragón, las áreas prioritarias del Campus Iberus de Excelencia Internacional, así como el muy reciente RIS3.

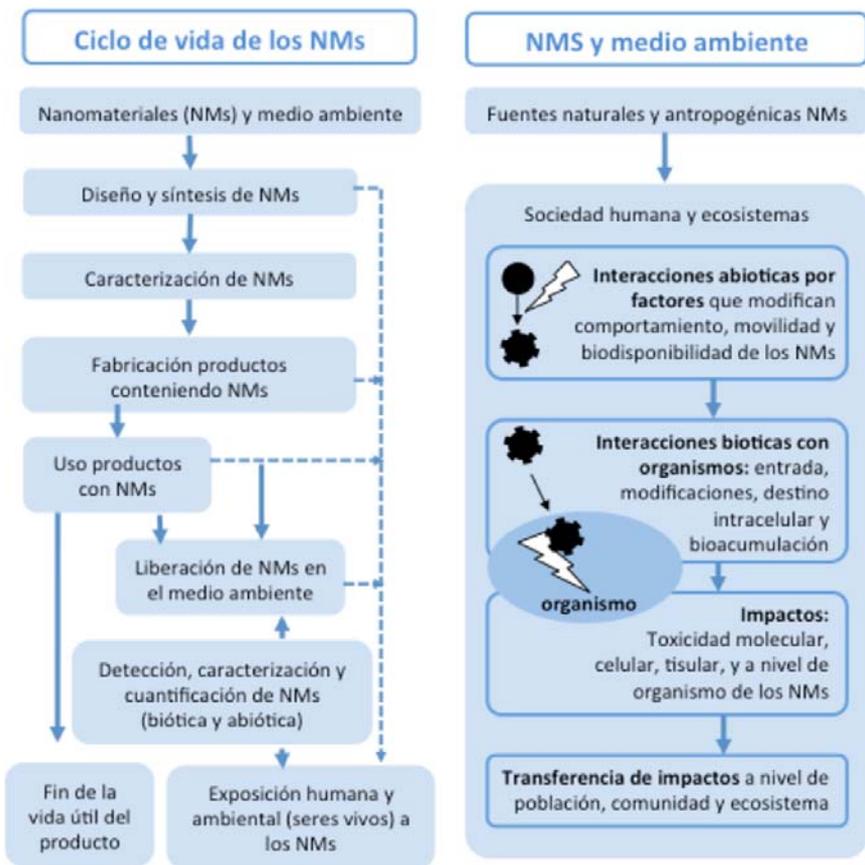
El procedimiento de consulta interno y en algunos casos con la intervención de agentes externos de evaluación (ACPUA: Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón) ha recorrido las siguientes fases:

Nº	Fecha	Organo	Descripción
1	13/12/2012	Consejo Gobierno UZ	Acuerdo reordenación oferta másteres
2	07/02/2013	Consejo Gobierno UZ	Aprobación composición comisión elaboración memoria máster Environnano
3	26/06/2013	Instituto Investigación Ciencias Ambientales Aragón UZ	Remite a Facultad de Ciencias UZ Memoria Verificación y Económica
4	09/07/2013	Junta Facultad de Ciencias	Aprueba Memoria Verificación y Económica
5	12/07/2013	Consejo Instituto Investigación Ciencias Ambientales Aragón UZ	Aprueba Memoria Verificación y Económica
6	23/09/2013	Vicerrectorado Política Académica	Emite informe técnico
7	19 a 30/09/2013		Periodo información pública (no hay alegaciones)

8	18/10/2013	Instituto Investigación Ciencias Ambientales Aragón UZ	Remite a Facultad de Ciencias Memoria Verificación modificada según informe técnico Vicerrectorado Política Académica
9	19/10/2013	Comisión Estudios de Postgrado UZ	Emite informe favorable y propuesta de traslado al Consejo de Gobierno UZ
10	22/10/2013	Junta Facultad de Ciencias	Aprueba Memoria Verificación con las revisiones técnicas y modificaciones introducidas
11	11/11/2013	Consejo Gobierno UZ	Aprueba Memoria de Verificación
12	15/11/2013	Vicerrectorado Política Académica UZ	Solicita autorización de implantación al Gobierno de Aragón
13	18/12/2013	Consejo Social UZ	Emite informe favorable memoria verificación
14	20/01/2014	Gobierno de Aragón	Informe favorable de la Dirección Gral Universidades del Gobierno de Aragón e Informe favorable de la Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón (ACPUA)
15	06/03/2014	Universidad de Zaragoza, Universidad Pública de Navarra, Universidad de Lleida	Firman convenio para la impartición del máster conjunto Environnano
16	10/03/2014	Universidad de Zaragoza	Se registra memoria de verificación en sede electrónica ANECA

El cuadro anteriormente expuesto refleja en detalle el procedimiento de consulta interno en la Universidad de Zaragoza como coordinadora del mismo. Además se han desarrollado los procedimientos internos correspondientes en la Universidad de Lleida y Universidad Pública de Navarra aprobándose en el Consejo de Gobierno de la Universidad de Lleida el 26/06/2013 y en la Universidad Pública de Navarra el 04/11/2013.

En relación a los procedimientos de consulta internos o externos para la elaboración del plan de estudios, debe aclararse específicamente que NO EXISTE ANTECEDENTE GLOBAL ALGUNO SOBRE ESTE TEMA y el plan de estudios responde fundamentalmente al traslado del esquema siguiente del ciclo de vida de los nanomateriales y su interacción abiótica, biótica y sus procesos de toxicidad a una estructura pedagógicamente coherente con ello.



2.3 DIFERENCIACIÓN DE TÍTULOS DENTRO DE LA MISMA UNIVERSIDAD

Esta titulación de posgrado supone una oferta absolutamente diferenciada en el contexto local y nacional. En la Universidad de Zaragoza se imparte el Máster en Materiales Nanoestructurados para Aplicaciones Nanotecnológicas con el que no existe ningún tipo de solapamiento desde el punto de vista conceptual, teórico o práctico ya que está enfocado hacia el diseño y fabricación de nanomateriales y sus aplicaciones industriales. Situación similar se produce con los másteres sobre Nanociencia y Nanotecnología que se imparten en algunas universidades de Cataluña, los de Nanociencia y Nanotecnología Molecular en la Universidades de Valencia, Alicante, Valladolid, Jaume I, Autónoma de Madrid y La Laguna y el de Nanotecnología que se imparte en la Escuela Internacional de Negocios ALITER en Madrid.

Sin ánimo de ser exhaustivos también existe una titulación relacionada con la Nanotecnología en la Universidad del País Vasco: "Máster Universitario en Nanociencia".

Por otra parte, aunque sin relación directa con el Máster Universitario en Nanotecnología Medioambiental que se propone, la oferta de másteres en temas relacionados con las Ciencias Ambientales incluye titulaciones como el "Máster Universitario en Medio Ambiente y Recursos Naturales" de la Universidad de Santiago de Compostela, el "Máster de Agrobiología Ambiental" de la Universidad de Barcelona o el "Máster Universitario en Técnicas y Ciencias de la Calidad del Agua" de la Universidad de Granada, entre otros. La Universidad de Zaragoza imparte el "Máster Universitario en Iniciación a la Investigación

en Ingeniería Química y del Medio Ambiente”, y el “Máster Universitario en Iniciación a la Investigación en Ciencias Agrarias y del Medio Natural” y la Universidad Pública de Navarra imparte también diversos másteres relacionados con las Ciencias Ambientales tales como “Máster Universitario en Agrobiología Ambiental”, “Máster Universitario en Química Sostenible” o “Máster Universitario en Gestión de Suelos y Aguas” entre otros. En general, estas propuestas se enmarcan dentro de un ámbito más orientado hacia la gestión ambiental y sus recursos, incluyendo en algunos de ellos otras áreas relacionadas con la Biología, como la Fisiología vegetal, Ecotoxicología, o Edafología, pero en ningún caso se aplica ninguna de estas áreas al estudio de nanomateriales y su interacción con entornos naturales, ni sus posibles aplicaciones medioambientales de absorción o en el campo del análisis, cuyo objetivo es mejorar la calidad medioambiental de los procesos mediante el uso de nanomateriales.

A nivel científico, el Máster propuesto supone una elevada transversalidad en un ámbito de gran impacto, además de un elevado grado de originalidad al tratarse de un campo muy novedoso, en el que hay todavía relativamente pocos grupos trabajando en él, pero con gran expectativa de crecimiento. A nivel académico, y como ha quedado patente en el apartado anterior, no existe actualmente ningún otro Máster en España ni en la Unión Europea que aborde este campo desde una perspectiva global, abarcando todos y cada uno de los ámbitos involucrados en el estudio de nanomateriales (que implica su uso, aplicaciones, ciclo de vida, eliminación, incorporación a sistemas naturales, estudios de impacto sobre poblaciones, estudios toxicológicos,...) y de nanopartículas naturales.

Bibliografía

- [1] Commission, E., Nanotechnologies: A preliminary risk analysis on the basis of a workshop March 2004 in Nanotechnologies: A Preliminary Risk Analysis, R.A.U.P.H.a.R.A. Directorate, Editor. 2004, European Commission Community Health and Consumer Protection Directorate General of the European Commission: Brussels, pp 11-29.
- [2] Arora, S., Jain, J., Rajwade, J. M., & Paknikar, K. M. (2008). Cellular responses induced by silver nanoparticles: In vitro studies. *Toxicology letters*, 179(2), 93-100.
- [3] Aschberger, K., Micheletti, C., others, Sokull-Klüttgen, B., & Christensen, F. M. (2011). Analysis of currently available data for 230loidal23izati the risk of engineered nanomaterials to the environment and human health—Lessons learned from four case studies. *Environment International*, 37(6), 1143-1156.
- [4] Auffan, M., Rose, J., Wiesner, M. R., & Bottero, J.-Y. (2009). Chemical stability of metallic nanoparticles: a parameter controlling their potential cellular toxicity in vitro. *Environmental pollution (Barking, Essex: 1987)*, 157(4), 1127-33.
- [5] Casals, E., Vazquezcampos, S., Bastus, N., & Puntès, V. (2008). Distribution and potential toxicity of engineered inorganic nanoparticles and carbon nanostructures in biological systems. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 27(8), 672-683.
- [6] Cha, K., Hong, H.-W., Choi, Y.-G., Lee, M. J., Park, J. H., Chae, H.-K., Ryu, G., et al. (2008). Comparison of acute responses of mice livers to short-term exposure to nano-sized or micro-sized silver particles. *Biotechnology letters*, 30(11), 1893-9.
- [7] Brausch, J. M., & Rand, G. M. (2011). A review of personal care products in the aquatic environment: Environmental concentrations and toxicity. *Chemosphere*, 82(11), 1518-32.
- [8] Fabrega, J., Zhang, R., Renshaw, J. C., Liu, W.-T., & Lead, J. R. (2011). Impact of silver nanoparticles on natural marine biofilm bacteria. *Chemosphere*, 85(6), 961-966.
- [9] Gaiser, B. K., Biswas, A., Rosenkranz, P., Jepson, M. a, Lead, J. R., Stone, V., Tyler, C. R., et al. (2011). Effects of silver and cerium dioxide micro- and nano-sized particles on *Daphnia magna*. *Journal of environmental monitoring: JEM*, 13(5), 1227-35.
- [10] Stone, V., Nowack, B., Baun, A., Van Den Brink, N., von der Kammer, F., Dusinska, M., Handy, R., et al. (2010). Nanomaterials for environmental studies: Classification, reference material issues, and strategies for 230loidal23ization. *Science of the Total Environment*, 408(7), 1745–1754.
- [11] Sadik, O. a, Zhou, a L., Kikandi, S., Du, N., Wang, Q., & Varner, K. (2009). Sensors as tools for quantitation, nanotoxicity and nanomonitoring assessment of engineered nanomaterials. *Journal of environmental monitoring: JEM*, 11(10), 1782-800.
- [12] Buffle, J., & Leppard, G. (1995). Characterization of aquatic colloids and macromolecules. 1. Structure and behavior of 230loidal material. *Environmental science & technology*, 29(9), 2169–2175

Apartado 4: Anexo 1

Nombre : 4.1 Sistemas Informacion.pdf

HASH SHA1 : 378C1BCAC62D339D75F8C7C6D5629E177F785D67

Código CSV : 127299555405978555403493

Ver Fichero: 4.1 Sistemas Informacion.pdf

4.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN

CANALES DE DIFUSION

1.- Página web propia del máster, tanto en español como en inglés, donde se recogerá información detallada, con una breve introducción al título, los perfiles de ingreso, los criterios de acceso o los plazos de matrícula. En la página web también podrá encontrarse información sobre el plan de estudios, con las correspondientes guías docentes, los horarios y el sistema de evaluación. Así mismo la página web del Instituto de Investigación en Ciencias Ambientales (IUCA) y la página web de la Universidad de Zaragoza contendrán información resumida y enlaces a la web propia del máster.

2.- Elaboración de información sobre el máster que se difundirá a través de distintos medios (tanto en papel como en formato electrónico) a distintos centros de investigación y universidades a nivel nacional e internacional, así como a empresas que puedan tener interés y su actividad esté relacionada con los aspectos que se tratan en el máster, y a medios de comunicación tanto científicos como generales.

3.- Asesoramiento telefónico, presencial o vía e-mail por parte del personal de administración de la Facultad de Ciencias y el Instituto de Investigación en Ciencias Ambientales (IUCA) de la Universidad de Zaragoza en lo referente a la organización de las enseñanzas y proceso de matriculación así como cualquier duda que pueda surgir al estudiantes.

4.- Adicionalmente, tanto la Universidad de Zaragoza como las Universidades de Lleida y la Universidad Pública de Navarra, centralizan la información sobre acceso y admisión y sobre los planes de estudios de las titulaciones que imparten, con información completa por asignaturas. Puede accederse a ella a través de su página web en las siguientes direcciones:

Universidad de Zaragoza: <http://wzar.unizar.es/servicios/acceso/> (para el acceso)

Universidad de Lleida: <http://www.udl.cat/perfils/alumnes.html>

Universidad Pública de Navarra: <http://www.unavarra.es/estudios/acceso-y-matricula>

PERFIL DE INGRESO RECOMENDADO

El RD 1393/2007 de 29 de octubre (BOE de 30 de octubre) recoge en su artículo 15 que para acceder a las enseñanzas de máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución del Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES), que faculten en el país expedidor del título para el acceso de enseñanzas de máster. Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al EEES sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la universidad de que aquellos acreditan un nivel

de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de posgrado.

El perfil de ingreso recomendado es un titulado en disciplinas tales como: Química, Física, Biología, Geología, Bioquímica, Biotecnología, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial, Ingeniería Agroalimentaria, Farmacia, Medicina, Ciencias Ambientales, Ciencias Agroalimentarias, y asimilables (ver cuadro expuesto en apdo. 4.2 Requisitos de Acceso y Criterios de Admisión). La Comisión Paritaria de Coordinación del máster evaluará la titulación de acceso y su vinculación con la temática del Máster. En el caso que el número de solicitudes de ingreso sea superior al de número de plazas de nuevo ingreso ofertadas, la Comisión Paritaria de Coordinación elaborará el orden de admisión basándose en el baremo expuesto en el apartado 4.2. 3. *Criterios de adjudicación de plazas.*

El órgano responsable de la admisión de los estudiantes será la Comisión Paritaria de Coordinación del máster.

Apartado 5: Anexo 1

Nombre : 5.1 Plan estudios v2.pdf

HASH SHA1 : 1943B7DD0ECD944DEE3A1EC7505479BE28C60544

Código CSV : 135696558700512079808803

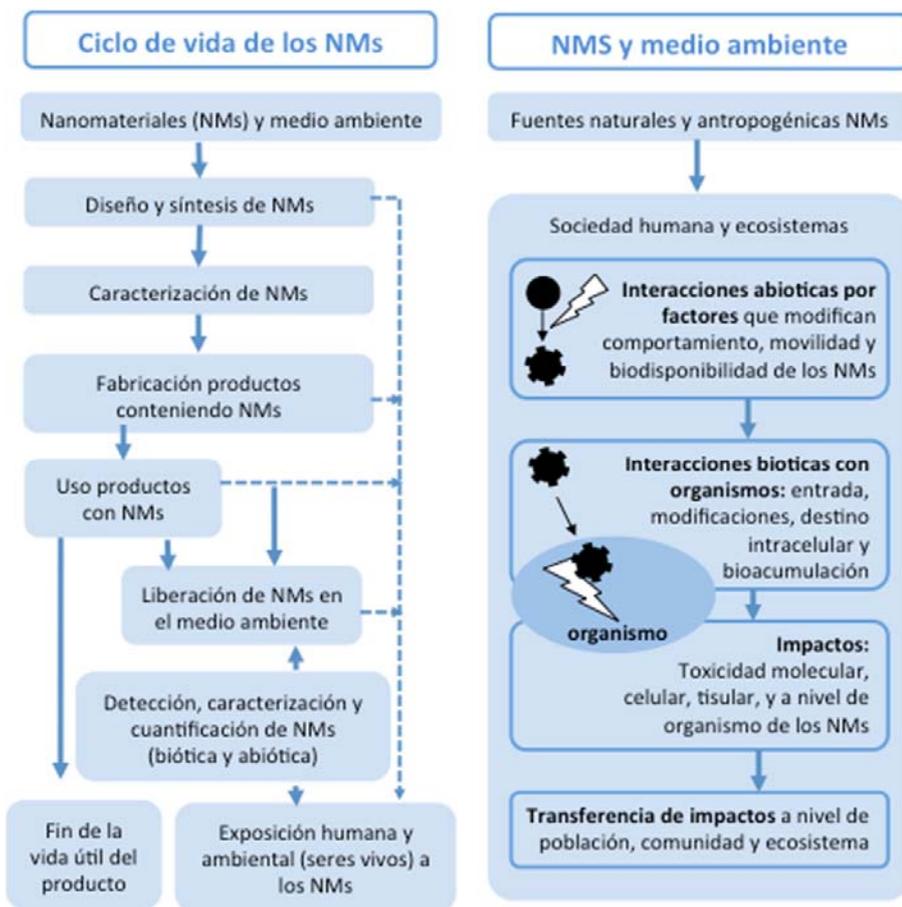
Ver Fichero: 5.1 Plan estudios v2.pdf

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

En la planificación docente no se contempla optatividad alguna pues se considera que el conjunto del máster planteado presenta ya la suficiente especificidad y especialización científica en un ámbito muy concreto de las ciencias experimentales. Será la elección del tema en el Trabajo Fin de Máster lo que pueda llegar a conferir al estudiante una intensificación mayor en algún sector de su interés especial dentro de la Nanociencia y Nanotecnología Medioambiental.

La línea conductora de la planificación de las enseñanzas responde al ciclo de vida de los nanomateriales y a su interacción con el medio ambiente tal y como se representa en la figura siguiente



Es decir, un primer módulo dedicado al conocimiento de los nanomateriales y su utilización en todos los ámbitos que incluye la legislación actual, un segundo módulo que comprende todas las técnicas y métodos de caracterización de nanomateriales naturales y artificiales en el contexto medioambiental así

como las metodologías de plataformas instrumentales para la especiación química, funcional y dinámica. Un tercer módulo sobre interacciones abióticas que afectan al comportamiento movilidad y biodisponibilidad de los nanomateriales en ecosistemas naturales y finalmente un cuarto módulo sobre interacciones bióticas, nanotoxicología molecular, celular, tisular y a nivel de organismos vivos.

RESUMEN PLAN DE ESTUDIOS

	MÓDULO	ECTS	MATERIA	ECTS	ASIGNATURA	ECTS	Unidad Temporal	INSTITUCIÓN RESPONSABLE
1	NANOMATERIALES Y MEDIO AMBIENTE	8	Nanomateriales y medio ambiente	8	Nanomateriales y medio ambiente	8	ANUAL	UPNA
2	DETECCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE NANOMATERIALES	14	Detección, caracterización y cuantificación de nanomateriales	14	Técnicas para la detección, caracterización y cuantificación de nanomateriales I	8	SEMESTRAL	UZ
					Técnicas para la detección, caracterización y cuantificación de nanomateriales II	6	SEMESTRAL	UZ
3	BIODISPONIBILIDAD Y MOVILIDAD DE NANOMATERIALES	14	Destino y comportamiento de los nanomateriales en el medioambiente	7	Destino y comportamiento de los nanomateriales en el medioambiente	7	ANUAL	UDL-UPNA
			Transporte, exposición y biodisponibilidad de nanomateriales	7	Transporte, exposición y biodisponibilidad de nanomateriales	7	ANUAL	UDL
4	NANOTOXICOLOGÍA	12	Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos	6	Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos	6	ANUAL	UZ-IPE-CSIC
			Evaluación de la toxicidad de nanomateriales: métodos y conclusiones	6	Metodologías para la evaluación de la toxicidad y ecotoxicidad de los nanomateriales	6	ANUAL	UZ-IPE- CSIC
5	TRABAJO FIN MÁSTER	12					2º Semestre	
	TOTAL	60						

5.2 MOVILIDAD

La Facultad de Ciencias dispone de programas de movilidad nacional e internacional específicos para estudiantes de máster, fundamentalmente durante el primer semestre.

Además la Facultad de Ciencias tiene firmados 59 acuerdos relacionados con química, 18 con geología, 23 con física y 10 con bioquímica con universidades de todo el marco europeo. Muchos de esos convenios incluyen intercambios para estudiantes de máster. También se tienen firmados convenios a través de programas con universidades iberoamericanas, Estados Unidos, Oceanía y Asia.

En caso de tener alumnado extranjero, la Sección de Relaciones Internacionales de la Universidad de Zaragoza, y la Oficina de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias brindarán a los estudiantes el apoyo necesario para facilitarles el proceso de matriculación, y proporcionarles información práctica sobre la ciudad, transportes, oferta de pisos, habitaciones, colegios mayores, asistencia médica, cursos para extranjeros, etc. Además tutores y profesores en general facilitarán a los estudiantes la posibilidad de contactar con grupos de investigación extranjeros de prestigio para su posible proyección en actividades de investigación.

Además de lo anteriormente expuesto en relación a ayudas específicas para la movilidad de los estudiantes entre los diferentes centros en los que se imparte el título, a día de hoy se prevé habilitar partidas económicas provenientes del balance positivo entre ingresos y gastos previsto en la memoria económica en donde se ha habilitado un capítulo de gasto para desplazamiento de alumnos con cargo a la distribución de recursos según el convenio suscrito por las tres universidades. Igualmente se prevé, aunque a día de hoy está sin confirmar, la existencia de bolsas de viaje y becas de matriculación financiadas por distintas instituciones públicas y privadas.

Se cuenta también con el compromiso del Campus de Excelencia Internacional Iberus, en el que están integradas las tres universidades implicadas en este máster, de prestar ayuda financiera dentro de sus posibilidades en los aspectos de movilidad de estudiantes y profesores así como en otros conceptos de gasto.

5.3 DESCRIPCIÓN DE MÓDULOS Y MATERIAS

El máster está dividido en 4 módulos, estructurados a su vez en 6 materias y 7 asignaturas de carácter obligatorio. El alumno cursará a lo largo del máster un total de 60 créditos (48 créditos ECTS mediante las 7 asignaturas y 12 créditos ECTS de trabajo fin de máster).

Cada módulo está coordinado por un responsable, investigador de las siguientes universidades/centros:

Módulo 1: Universidad Pública de Navarra

Módulo 2: Universidad de Zaragoza

Módulo 3: Universidad de Lleida

Módulo 4: Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)

Finalmente, cabe destacar que a lo largo del segundo semestre, el estudiante elaborará el trabajo fin de máster (un total de 12 créditos ECTS), en el que habrá de hacer uso de los conocimientos teóricos y las habilidades prácticas adquiridas en las distintas asignaturas del curso para desarrollar un trabajo experimental y/o bibliográfico un grado significativo de independencia y originalidad.

Apartado 6: Anexo 1

Nombre : 6.1 Profesorado.pdf

HASH SHA1 : 0FB41BBF27E8CFD1E339562E8D878E8D2051C495

Código CSV : 117747535257886187469089

Ver Fichero: 6.1 Profesorado.pdf

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PERSONAL ACADÉMICO

El núcleo principal de profesorado del Máster Universitario en Nanotecnología Medioambiental lo configuran 20 profesores de los cuales 11 son del Grupo de Espectroscopía Analítica y Sensores del Instituto de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón, Departamento de Química Analítica de la Universidad de Zaragoza, 6 del Grupo de Investigación de Físicoquímica de Sistemas Macromoleculares de Interés Ambiental del Departamento de Química de la Universidad de Lleida y 3 del Departamento de Química Aplicada y del Departamento de Física de la Universidad Pública de Navarra. Su experiencia docente está avalada por un total de 85 quinquenios (media de 4,25) y su calidad investigadora por 54 sexenios (media 2,7), entre otros indicadores objetivos como pueden ser publicaciones indexadas en el ISI WOK, dirección de Tesis Doctorales, proyectos en convocatorias competitivas nacionales y europeas, contratos de transferencia de I+D+I, etc

El profesorado del máster de las tres universidades tienen una amplia experiencia en trabajo docente “on-line” al llevar varios años utilizando las plataformas virtuales correspondientes y más recientemente el sistema Moodle 2. Se cuenta con el apoyo de especialistas en docencia “on-line” del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza.

En todos los casos son especialistas de reconocido prestigio a nivel internacional en sus campos de actuación, especialmente en Ciencia de Materiales, Movilidad y Biodisponibilidad de Nanomateriales, Caracterización y Especiación química, funcional y dinámica de nanopartículas y biocoloides. Este cuadro se completa con científicos especialistas en econanotoxicología y edafología provenientes de centros del CSIC (Instituto Pirenaico de Ecología e Instituto de Ciencias Agrarias), así como están comprometidos miembros de otros centros tales como Universidad Rovira i Virgili (cito y genotoxicidad), Instituto Ibérico de Nanotecnología de Braga (Nanomateriales), IPREM de la Universidad de Pau (metalómica), y Departamento de Química de la Universidad de Cincinnati (USA) con su especial aportación al ámbito de la proteómica y metabolómica experimental.

Todos ellos, junto a algunas incorporaciones puntuales que puedan realizarse para impartir charlas monográficas de exposición de los últimos avances en cuestiones muy específicas, garantizan un claustro de profesores de excelencia que avala una calidad docente del más alto nivel.

PERSONAL DOCENTE UNIVERSITARIO

Categoría Académica	Nº	Total %	Doctores %	Horas % Media prof. implicado
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA				
Catedrático Universidad	2	10,00	100	40
Titular Universidad	9	45,00	100	15
UNIVERSIDAD DE LLEIDA				
Catedrático Universidad	2	10,00	100	11
Titular Universidad	1	5,00	100	7
Contratado Doctor	3	15,00	100	11
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA				
Catedrático Universidad	2	10,00	100	15
Titular Universidad	1	5,00	100	15
Total Personal Académico	20	100,00	100	-

Experiencia docente e investigadora:

Categoría Académica	Experiencia Docente Quinquenios						Experiencia Investigadora Sexenios					
	1	2	3	4	5	>5	1	2	3	4	5	>5
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA												
Catedrático Universidad	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-
Titular Universidad	-	1	-	3	2	3	1	3	3	1	-	-
UNIVERSIDAD DE LLEIDA												
Catedrático Universidad	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	1	-
Titular Universidad	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Contratado Doctor	-	1	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA												
Catedrático Universidad	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-
Titular Universidad	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Total Personal Académico	0	2	3	7	2	6	1	6	9	1	2	0

Además se cuenta con la colaboración de profesorado de otros centros de investigación nacionales y extranjeros:

Centros Nacionales:

Institución	Nº	Categoría	Quinq.	Sex.
IPE-CSIC. Zaragoza	1	Investigador	2	1
ICMAN-CSIC. Cádiz	1	Investigador	6	4
CERETOX (Centro IT) Parque Científico de Barcelona	2	Investigador	N.A.	N.A.
Instituto de Ciencias Agrarias (CSIC). Madrid	2	Investigador		
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid	1	Investigador	N.A.	3
Universidad Rovira i Virgili. Tarragona	2	Investigador		

Centros Extranjeros:

- University of Cincinnati (USA). Prof J. Caruso
- Institut Pluridisciplinaire de Recherche sur L'Environnement et les Matériaux - Université de Pau et des Pays de l'Adour. CNRS (Francia) Prof . J.Spuznar
- Iberian Nanotechnology Institute (Braga. Portugal). Prof J. Rivas
- Université Montpellier 1 Prof. J.M. Rouanet

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

En lo referente a sus líneas de investigación, estas se corresponden en gran medida con los ámbitos generales de objetivos científicos de los módulos planteados en este máster. El profesorado proveniente de las áreas de Ingeniería Química y Física Aplicada de la Universidad Pública de Navarra es especialista en la caracterización y aplicaciones de nanomateriales, el profesorado del área de Química Analítica de la Universidad de Zaragoza en las técnicas de detección caracterización y cuantificación de nanomateriales, los del área de Química-Física de la Universidad de Lleida son especialistas en estudios de movilidad, biodisponibilidad y transporte de nanocoloides y nanomateriales. Así mismo se cuenta con profesores/investigadores especializados en nanotoxicología, fundamentalmente provenientes del CSIC y de otros institutos de investigación.

Universidad de Zaragoza:

Nanotecnología Y Nanociencia Medioambiental Analítica

- Especiación Funcional y Química Multielemental en Nanopartículas naturales: NOM, Coloides, Biocoloides: Fitoplancton, Proteínas
- Nuevas Técnicas y Metodologías Analíticas para la caracterización de Nanopartículas artificiales en medios naturales.

Sensores Analíticos Nanoestructurados

- Diseño y desarrollo de biosensores (Inmunosensores y Aptasensores) para la determinación "in situ" de contaminantes en materias primas y alimentos y otros parámetros en Bioquímica Clínica y Medio Ambiente.

Universidad Pública de Navarra:

- Desarrollo y aplicaciones de nanomateriales.
- Depuración de efluentes líquidos y gaseosos contaminados. Adsorción de moléculas gaseosas y líquidas en sólidos nanoporosos.
- Combustión catalítica de compuestos orgánicos volátiles (COV), producción de hidrocarburos líquidos a partir de gas de síntesis (CO/H₂), nuevos procesos de oxidación parcial.
- Valorización y minimización de la generación de residuos industriales. Mejores tecnologías disponibles.
- Sostenibilidad ambiental urbana. A21L
- Valorización y minimización de la generación de residuos industriales. Mejores tecnologías disponibles.
- Propiedades y aplicaciones de materiales magnéticos nanoestructurados (nanopartículas magnéticas)
- Sensores y actuadores
- Nanoestructuras basadas en óxidos metálicos semiconductores

Universidad de Lleida

Las líneas de investigación del grupo se centran en el estudio experimental y teórico del comportamiento, transporte y biodisponibilidad de metales (tanto especies disueltas como nanopartículas de óxidos metálicos) en el medioambiente, incluyendo procesos de asociación con sustancias macromoleculares orgánicas (sustancias húmicas, polisacáridos, polielectrolitos sintéticos, nanopartículas poliméricas, etc.) y adsorción en superficies de relevancia ambiental.

Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)

Ecotoxicología dulceacuícola y terrestre. Diseño de ensayos para evaluar impactos de nanomateriales, metales pesados, pesticidas.

Líneas de investigación de otros centros implicados

Instituto de Ciencias Agrarias (ICA)-CSIC. Madrid

Caracterización de la movilidad y disponibilidad de iones metálicos en suelos naturales

Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN)-CSIC. Cádiz

Ecotoxicología marina. Diseño y aplicación de bioensayos para organismos marinos y estuáricos. Efecto de contaminantes regulados y emergentes (fármacos y nanopartículas) sobre la biota acuática a diferentes niveles, incluyendo respuestas – omics.

CERETOX (Centro IT) Parque Científico. Barcelona - Universidad Rovira i Virgili. Tarragona

Toxicología in vitro, Toxicología in vivo (toxicología aguda, toxicología a dosis repetida: toxicidad sistémica, genotoxicología, toxicología sobre el desarrollo, histopatología...), ecotoxicología, métodos alternativos a la experimentación animal, Toxicología ambiental.

Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid

Estudio de los mecanismos de toxicidad de contaminantes (disruptores endocrinos, nanopartículas y otros) sobre peces y otros organismos.

Université Montpellier 1 (Francia)

Mecanismos de estrés oxidativo y la influencia de la alimentación.

Institut Pluridisciplinaire de Recherche sur L'Environnement et les Matériaux - Université de Pau et des Pays de l'Adour. CNRS (Francia)

Especiación, química, funcional y dinámica en muestras medioambientales. IPREM

Iberian Nanotechnology Institute (Braga. Portugal)

Síntesis y caracterización de nanomateriales

University of Cincinnati (USA).

Proteómica, metalómica.

Apartado 6: Anexo 2

Nombre : 6.2 Otros recursos humanos.pdf

HASH SHA1 : F7782FDDEA04AAB980BD2A798E72C6E9DA0FBF99

Código CSV : 117740573794184372650540

Ver Fichero: 6.2 Otros recursos humanos.pdf

6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS DISPONIBLES

Universidad de Zaragoza

El personal de apoyo disponible en la Universidad de Zaragoza será el existente en la Facultad de Ciencias y en el Instituto de Investigación de Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA) sin necesidad de realizar nuevas contrataciones

PAS Secretaría Facultad de Ciencias	
Administrador	1
Jefe de Secretaría	1
Jefe de Negociado Asuntos Académicos	1
Jefe de Negociado Asuntos Administrativos	1
Técnico en Relaciones Internacionales	1
Puestos Básicos de Administración	5

PAS Secretaría IUCA	
Técnico Administrativo	1
Auxiliar Administrativo	1

Técnicos de Laboratorio	
Técnicos laboratorio Dpto. Química Analítica. Facultad de Ciencias	3
Técnicos laboratorio IUCA	3

Además de los técnicos de laboratorio pertenecientes al Dpto. de Química Analítica de la Facultad de Ciencias y del Instituto de Investigación en Ciencias Ambientales (IUCA), se dispone del personal de los Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Zaragoza, altamente cualificados para el manejo de equipos e instrumentación, que colaborarán cuando así sea necesario en el máster ENVIRONNANO.

Universidad de Lleida

Tipo de vinculación con la universidad/Departamento

Personal cualificado de apoyo/ Química

Laboral Grupo III / Química

Personal técnico de apoyo/ Química

Personal técnico de apoyo/ Química

Auxiliar Administrativa/ Química

Técnico de investigación L-II/ Química

6.3 MECANISMOS PARA ASEGURAR LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y LA NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD

La Universidad de Zaragoza, tal como se recoge en sus Estatutos (Capítulo I, Art. 3): “h) facilitará la integración en la comunidad universitaria de las personas con discapacidades; i) asegurará el pleno respeto a los principios de libertad, igualdad y no discriminación, y fomentará valores como la paz, la tolerancia y la convivencia entre grupos y personas, así como la integración social”.

Estos principios, ya contemplados en normativas de rango superior (artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución española; ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; Ley 7/2007 de 12 de Abril, del Estatuto básico del Empleado Público; Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (BOE 13/04/2007), son de aplicación efectiva en los procesos de contratación del profesorado y del personal de apoyo, existiendo en la Universidad de Zaragoza órganos que velan por su cumplimiento y atienden las reclamaciones al respecto (Comisión de Garantías, Comisiones de Contratación, Tribunales de Selección, Defensor Universitario).

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES

En relación con los mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombre y mujeres, en la Universidad de Zaragoza se ha creado el Observatorio de igualdad de género, dependiendo del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales y Comunicación, que tiene como objetivo prioritario la promoción de la igualdad de oportunidades de todas las personas que forman la comunidad universitaria. Su función es garantizar la igualdad real, fundamentalmente en los distintos ámbitos que competen a la Universidad.

Entre otras, tiene la tarea de garantizar la promoción equitativa de mujeres y hombres en las carreras profesionales tanto de personal docente e investigador como de personal de administración y servicios. Así mismo, tiene encomendada la tarea de elaborar un plan de igualdad de oportunidades específico para la Universidad de Zaragoza.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA NO DISCRIMINACIÓN ACCESO AL EMPLEO PÚBLICO DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

El artículo 59.1 de la Ley 7/2007 de 12 de abril, del Estatuto Básico del Empleado Público, establece que las Administraciones en sus ofertas de empleo público, reservarán un cupo no inferior al 5% de las vacantes para ser cubiertas entre personas con discapacidad.

En cumplimiento de esta norma, el Pacto del Personal Funcionario de la UZ en su artículo

25.2 establece la reserva de un 5% en los procesos de selección del Personal de Administración y Servicios. Para el PDI no hay normativas equivalentes, pero los órganos encargados de la selección velan por el cumplimiento de los principios de igualdad y accesibilidad, que en algunos casos se van incluyendo ya explícitamente en las disposiciones normativas al respecto.

Asimismo, el artículo 59.2 de dicho Estatuto Básico del Empleado Público establece que cada Administración Pública adoptará las medidas precisas para establecer las adaptaciones y ajustes razonables de tiempos y medios en el proceso selectivo y, una vez superado dicho proceso, las adaptaciones en el puesto de trabajo. A este respecto, la Universidad de Zaragoza tiene establecido un procedimiento a través de su Unidad de Prevención de Riesgos Laborales, para que los Órganos de Selección realicen tanto las adaptaciones como los ajustes que se estimen necesarios. Además, se faculta a dichos Órganos para que puedan recabar informes y, en su caso, colaboración de los órganos técnicos de la Administración Laboral, Sanitaria o de los órganos competentes del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales o de la Comunidad Autónoma.

Apartado 7: Anexo 1

Nombre : 7. Recursos Materiales.pdf

HASH SHA1 : 7CC70EE909D4A83D5A3680496F8CCAE0B804117A

Código CSV : 117747585904068421695368

Ver Fichero: 7. Recursos Materiales.pdf

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

La docencia presencial correspondiente a la parte teórica del máster Nanotecnología Medioambiental se realizará en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza y por los sistemas de videoconferencia disponibles en las tres universidades participantes ya que este tipo de actividad se considera presencial.

Las actividades formativas de carácter no presencial se realizarán utilizando las plataformas virtuales de las tres universidades participantes.

La docencia correspondiente a la parte práctica del máster se realizará en los laboratorios del Dpto. de Química Analítica de la Facultad de Ciencias y en los de los Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Zaragoza. Si fuese aconsejable y necesario podrán programarse sesiones prácticas en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria (Universidad de Lleida) y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y Telecomunicación (Universidad Pública de Navarra).

Los medios materiales y servicios disponibles tanto en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza así como en los otros centros garantizan la consecución de los objetivos formativos del máster. A continuación se describe la infraestructura, equipamiento y recursos necesarios para el desarrollo del título que se propone.

Las clases prácticas de laboratorio se desarrollarán en los laboratorios del Dpto. de Química Analítica de la Facultad de Ciencias. Para algunas prácticas específicas se utilizarán instalaciones del Laboratorio de Microscopías Avanzadas (LMA) de la Universidad de Zaragoza así como diversos servicios de apoyo a la investigación (SAI) tales como Servicio de Análisis Químico, Servicio de Microscopía Electrónica de Materiales, Servicio de Microscopía Electrónica de Sistemas Biológicos, Servicio de Microscopía Óptica e Imagen, Servicio de Infracción de Rayos X y Análisis por Fluorescencia.

Servicios	Utilización prevista
Laboratorio de Microscopías Avanzadas (LMA)	Caracterización morfológica de nanomateriales en general
Servicio de Análisis Químico	Identificación, especiación y determinación cuantitativa de la composición química de nanomateriales
Servicio de Microscopía Electrónica de Materiales	Técnicas complementarias a las del LMA para la caracterización morfológicas de nanomateriales
Servicio de Microscopía Electrónica de Sistemas Biológicos	Estudios de interacción nanomateriales-seres vivos a nivel celular
Servicio de Microscopía Óptica e Imagen	Técnicas complementarias a las del LMA para la caracterización morfológicas de nanomateriales
Servicio de Infracción de Rayos X y Análisis por Fluorescencia	Caracterización estructural y algunas determinaciones cuantitativas en nanomateriales

1. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

	AULAS	AULAS DE INFORMÁTICA	SALONES DE ACTOS	LABORATORIOS	BIBLIOTECA
EDIFICIO A	11	1	1	1	
EDIFICIO B	14	5	1		1
EDIFICIO C	7	1	1		1
EDIFICIO D	6	1		7	1
TOTAL	38	8	3	8	3

AULAS: EQUIPAMIENTO BÁSICO: retroproyector o videoprojector fijo con pantalla para proyección, conexión a internet y wi-fi. La capacidad total de las aulas es de 3.360 plazas (el Aula Magna tiene capacidad para 400 alumnos)

AULAS DE INFORMÁTICA: EQUIPAMIENTO BÁSICO: unos 120 ordenadores entre todas las aulas, retroproyector o videoprojector fijo con pantalla para proyección, conexión a internet y wi-fi

SALONES DE ACTOS: hay 3 salones de actos para conferencias o eventos de tipo académico con capacidad para 360 personas en total, con retroproyector o videoprojector fijo con pantalla para proyección, conexión a internet y wi-fi.

SALA DE VIDEOCONFERENCIAS: El salón de actos del edificio B (Matemáticas) está equipado con una máquina multiconferencia POLYCOM que admite hasta tres usuarios remotos a parte del usuario local.

LABORATORIOS: existen 7 laboratorios generales en el edificio D (Química), y 1 en el edificio A (Física) dependientes de la Facultad de Ciencias, al margen de los que existen en los departamentos.

BIBLIOTECA: hay una biblioteca con ubicaciones diferentes en tres de los cuatro edificios que forman la Facultad de Ciencias. Entre su equipamiento cabe destacar 16 PCs y terminales de uso público, 8 tarjetas de red, 3 escáneres, 3 impresoras y 4 fotocopiadoras. Entre los servicios que presta la biblioteca se encuentran: lectura en sala, préstamo a domicilio, hemeroteca, información presencial o a través del blog y redes sociales, servicio de reprografía y servicio de obtención de documentos. Entre los recursos bibliográficos se encuentran el catálogo Roble y las bases de datos, destacando por su carácter científico: ISI Web of Knowledge, Georef, Mathscinet, Scifinder Scholar, Scopus.

OTROS ESPACIOS DE USO COMÚN: La Facultad de Ciencias cuenta también con una sala de estudio con capacidad para 72 personas, espacios de uso común con red WiFi, salas de ordenadores a disposición de los alumnos, etc.

PLATAFORMAS VIRTUALES PARA ENSEÑANZA SEMIPRESENCIAL (UZ).

Dado el carácter semipresencial del máster, se hace necesario el uso del campo digital que dispone la Universidad de Zaragoza. El Anillo Digital Docente, para el curso 2014/2015 tendrá como única Plataforma Moodle 2.0., una aplicación web (software libre) que facilita la enseñanza virtual permitiendo a los profesores la gestión de cursos virtuales para sus alumnos. Cada asignatura dispone de su propio curso que el profesor organiza según sus necesidades, pudiendo utilizar foros, blogs, etc. Esta plataforma respalda la interacción grupal permitiendo también la conversación privada entre los estudiantes.

LABORATORIOS DPTO. QUÍMICA ANALÍTICA. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA:

El Departamento de Química Analítica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza dispone de 5 laboratorios para las prácticas de los alumnos del máster:

- Laboratorio General de Prácticas
- Laboratorio de Espectrometría Atómica
- Laboratorio de Espectrometría Molecular
- Laboratorio de Electroanálisis y Sensores
- Laboratorio de Métodos de Separación y Flow Field Flow Fraction

INSTRUMENTACIÓN DISPONIBLE

- Espectrofluorímetro Shimadzu RF510
- Espectrofotómetro de Absorción Atómica Perkin Elmer 2380
- Cromatógrafo Gases Perkin Elmer 3920B con integrador-registrador
- Cromatógrafo Gases Varian 3300
- Cromatógrafo Líquidos Shimadzu LC-20AT
- Detector UV VIS para HPLC Shimadzu
- Espectrofluorímetro Perkin Elmer LS 45
- Luminómetro modular PTI
- Láser de Nitrogeno PTI mod. GL-3300
- Espectrofotómetro LUMIN PE LS508
- Espectrofotómetro UV-VIS-8453A
- Oxímetro
- Espectrofotómetro modular Ocean Optics QE6500
- Espectrómetro de Luminiscencia mod. LS
- Espectrofotómetro AA Perkin Elmer ET HGA-800 con inyector automático
- Sistema de Ablación láser ND Y AG 213
- Horno de grafito con inyector automático PENS 9744

- Espectrofotómetro HP 8452A Diod e Array
- Estereomicroscopio DV4ZEISS
- Microscopio estativo Axio Imager
- Potenciostato Autolab ecochemie
- Amperometric Detector LC-4c con Cell Stand C3
- FFF-Field Flow Fractionation Colloid Separation System
- PN3241 UV/VIS Detector
- Photodiode Array Detector UV
- Sistema cromatográfico para bioseparaciones
- HPLC/UPL con estación cromatográfica
- Sistema Electroforesis 1D, 2D, IEF BIORAD (fuente de potencia, cubeta, secador de geles)
- Cromatógrafo Gases Dual System Varian CP-3800 con dos puertos de olfacción ODO II (SGE)
- Detector MS Varian 240-M
- Cromatógrafo de gases Varian 3800 acoplado a Espectrometro de masas Varian Saturn 2200 (Ion trap) y sistema de inyección automática Palm System
- Cromatógrafo de gases Shimadzu GCMS-QP2010 Plus con sistema de inyección automática
- Cromatógrafo de gases Varian CP-3800-FID
- Cromatógrafo de gases 8000/8130 Carlo
- Erba con detector FID
- Cromatógrafo de gases Varian 3400CX con FID
- Cromatógrafo de gases Varian CP-3800 con detector PFPD y Sistema de inyección automática Palm System
- Cámara de flujo laminar PV100 Telstar
- Cromatógrafo líquido HPLC-MS Varian Prostart
- Espectrofotómetro UV-VIS Shimadzu UV-1700
- Rotavapor BUCHI R-215
- Centrifuga BECKMAN COULTER X-22R Q.Anal._F. Ciencias
- Cromatógrafo de Gases MS OP 2010 con inyector PALL LHS2-SHIM
- Espectrofotómetro UV-VIS Shimadzu UV1700
- Espectrofotómetro de absorción atómica mod. AAS 5 EAD/Solid Analytik Jena
- Espectrofotómetro de absorción atómica con fuente continua ContrAA 700 Analytik Jena
- Cromatógrafo Líquido de Alta Resolución Waters

2. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DPTO. QUÍMICA APLICADA y DPTO. FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA

CENTRO SUPERIOR DE INNOVACIÓN EDUCATIVA. Este centro es el responsable del Aulario Virtual de la UPNA para la enseñanza virtual en la plataforma MiAulario. Este centro serviría de apoyo al profesorado para establecer las metodologías docentes que deberían acompañar al desarrollo de las clases dentro de este nuevo Máster. El centro dispone de dos aulas web (aulas virtuales) con capacidad para 15 asistentes.

SALAS DE INFORMÁTICA: La UPNA cuenta con 22 aulas situadas en la tercera planta del Aulario con más de 30 ordenadores cada una donde se imparten aquellas asignaturas o prácticas que requieren de este tipo de soporte de las titulaciones de grado. Cuenta además con 4 aulas de informática de libre acceso con 25 ordenadores cada una, situadas en el aulario, y un aula más situada en el edificio donde se encuentra ubicada la biblioteca. La UPNA cuenta actualmente con 115 puntos *Wifi* con posibilidad de acceso para 5750 usuarios.

El Departamento de Química Aplicada y el Departamento de Física de la Universidad Pública de Navarra cuentan con laboratorios de docencia para impartir prácticas a los estudiantes, laboratorios de Investigación y una sala instrumental.

Las dotaciones, en cuanto a equipamiento, de estos laboratorios incluyen:

LABORATORIOS PARA DOCENCIA:

- Material general de vidrio (pipetas, buretas, vasos, matraces, etc)
- Equipamiento común (equipos de agua destilada, agitadores, balanzas, pH-metros, etc).
- Baños de agua termostatizados
- Baños de ultrasonidos
- Centrífugas
- Estufas
- Espectrofotómetros UV/VIS
- Espectrofotómetros de AA, etc.

LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN (bajo responsabilidad de los profesores participantes en el máster), además del equipamiento básico, cuentan con:

- Dos unidades catalíticas automáticas (Microactivity Reference, PDI Eng&Tech),
- Cromatógrafos de gases con detectores FID, TCD y Masas (Agilent 6890)
- Espectrofotómetros UV-visible y AA (Perkin Elmer, Zuzi, Jenway, HACH DR/2000)
- Molino de bolas (Orto–Alresa)
- Dos estufas de vacío (VACIOTEM de Selecta)
- Dos hornos eléctricos programables (Naberthem)
- Rotavapor (Buchi 3000R)
- Centrífuga (Rotonta 460S)
- Frigoríficos
- Equipo para adsorción física y química mediante el método volumétrico estático (ASAP 2010 de Micromeritics)
- Baños criostáticos de circulación (PolyScience 9101) para el control de la temperatura de adsorción
- Equipo estándar para reducción y desorción en temperatura programada (TPD/TPR 2900 de Micromeritics)
- Equipo de difracción de rayos X (Siemens D-5000).

3. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DPTO. QUÍMICA **UNIVERSIDAD DE LLEIDA**

Aulas y equipamiento

La Universitat de Lleida dispone de dos campus (Campus de la ETSEA y Campus de Ciencias de la Salud) en los que ya se está impartiendo docencia relacionada con el grado en Biotecnología y que avalan la experiencia de esta universidad para poder ofertar este grado.

El campus de la ETSEA de Lleida es actualmente el principal campus agroalimentario de Cataluña en el que se imparten 6 titulaciones de grado, y 11 másteres según la nueva legislación. Ha llegado a acoger 2900 estudiantes por lo que dispone de las infraestructuras básicas para la actividad docente: aulas (1.704 m²), la mayoría de las cuales disponen de Pizarra Digital Interactiva, salas de informática (312 m²), laboratorios docentes y de investigación, etc. La superficie total es de 22.736 m².

Todas las instalaciones generales del campus de la ETSEA están operativas y la escuela dispone de un Subdirector de Infraestructuras y Servicios para su gestión y de un Servicio de Mantenimiento.

El servicio de informática de la UdL dispone en el Campus de la ETSEA de cuatro aulas de informática (120 ordenadores) y de una sala de usuarios (30 ordenadores).

En referencia a los recursos tecnológicos, la ETSEA dispone de una página web propia, en tres idiomas (catalán, castellano e inglés): www.etsea.udl.cat. En ella se proporciona información sobre:

- Escuela
- Estudios
- Investigación
- Relaciones Exteriores
- Departamentos
- Servicios
- El campus
- Universidad- Empresa
- Noticias y Convocatorias

Recursos tecnológicos:

- **Internet:** Toda la comunidad universitaria tiene acceso a Internet, mediante la conexión de red de la UdL o bien, a través de las diferentes zonas de conexión sin cables (WIFI).
- **Plataforma SAKAI (CAMPUS VIRTUAL):** El campus virtual es una herramienta de apoyo a la docencia que permite desarrollar formación semipresencial y no presencial. También puede utilizarse como un recurso de apoyo a la docencia presencial (por ejemplo, para ofrecer recursos o potenciar la comunicación entre el profesorado y el estudiantado).

- **Salas de videoconferencia:** 2 salas, de unos 60 m2 en total, con capacidad para unos 50 alumnos.
- **Intranet:** La Intranet de la UdL está formada por diversos espacios en los que únicamente pueden acceder los usuarios que tienen asignado un nombre de usuario en la red de la UdL, previa autenticación: cualquier Unidad Estructural, Centro, Departamento y Órgano de Gobierno de la UdL.
- **Correo electrónico:** Todos los miembros de la UdL: alumnos, profesores y personal de administración y servicios disponen de una cuenta de correo electrónico, a la cual también pueden acceder vía web desde el exterior (<https://correu.udl.cat>).
- **Observatorio de las TIC:** El Observatorio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la UdL es un proyecto de la Unidad de Docencia Virtual del ICE que tiene por finalidad ofrecer un espacio de análisis y estudio de diferentes temáticas relacionadas con la utilización de las TIC en la docencia. (<http://www.ice.udl.es/udv/observatori/>)

Biblioteca:

La Universitat de Lleida dispone de un servicio de Biblioteca y Documentación (SBD), reconocido con la certificación de Calidad de ANECA desde 2003, y compuesto por:

-Biblioteca Cappont: La Biblioteca de Cappont se inauguró el año 2003 en conmemoración del 700 Aniversario de la Universidad en Lérida. Concebida como en biblioteca de campus, cubre las áreas de derecho, empresariales, trabajo, informática, ingeniería, psicología, pedagogía, educación social y sociología. Ocupa 4.520m2 y dispone de 509 plazas de lectura.

-Biblioteca Ciencias de la Salud: La Biblioteca de Ciencias de la Salud "Jaume d'Agramunt" fue inaugurada el 26 de febrero de 1999 y se encuentra ubicada en el edificio de la Escuela Universitaria de Enfermería; tiene una superficie de 722 m2 y dispone de 182 plazas de lectura.

-Biblioteca ETSEA: La biblioteca, situada en la planta baja del tercer edificio del campus del ETSEA dispone de un total de 1.303 m2 y un número de 394 plazas de lectura. Su fondo se centra en los temas de agronomía, economía, explotaciones agropecuarias, hortofruticultura, jardinería, mecanización y construcciones rurales, industrias agrarias y alimenticias, explotaciones e industrias forestales, medio ambiente y ciencias del suelo.

-Biblioteca Letras: La Biblioteca de Letras se encuentra en la planta baja del Edificio del Rectorado, tiene una superficie de 1642 m, dispone de 250 plazas de lectura y cubre las áreas de Filología, Comunicación audiovisual, Geografía, Historia y Arte. Cuenta también con fondos especiales como los de los filólogos Samuel Gili Gaya y Porqueras Mayo, así como el del poeta leridano Màrius Torres, al cual se accede desde la biblioteca virtual que lleva su nombre.

-Centro de Documentación Europea: El Centro de Documentación Europea (CDE) de la Universidad de Lérida, fue creado fruto de un convenio firmado por la Comisión Europea y la escuela técnica Superior de Ingeniería Agraria, en el año 1988. Forma

parte de la red de centros de información de la Unión Europea (UE) y empieza su actividad en el año 1991.

-Biblioteca Hospital Universitario Arnau de Vilanova: Situada en la primera planta del edificio antiguo del Hospital, la biblioteca se integra funcionalmente en el SBD de la UdL, en virtud de Convenio de colaboración entre la Universidad de Lérida y el Hospital Universitario Arnau de Vilanova, para dar apoyo a los profesionales del Hospital, en el estudiantado de ciencias de la salud y a la comunidad universitaria en general.

-Biblioteca Digital de la Fundació Josep Laporte

-MEDLINE PubMed

A través del SBD se ofrecen diferentes servicios, a los que se puede acceder mediante la página web de la Biblioteca (www.bib.udl.cat):

- Adquisiciones:
- Formación de usuarios
- Préstamo de ordenadores portátiles y memorias USB
- Préstamo
- Obtención de documentos (SOD): o entidades expresamente autorizadas
- Información Bibliográfica
- Reprografía
- Folletos informativos
- Refworks

Biblioteca digital

La Universitat de Lleida pone a disposición de los usuarios una serie de documentos que pueden ser consultados on-line:

- A) Dossier electrónico (dossier-e). El dossier es un conjunto de materiales digitalizados, el objetivo del cual es ser un complemento de apoyo a la enseñanza, la docencia y la investigación.
- B) Libros electrónicos
- C) Buscador de revistas-e
- D) Diccionarios electrónicos
- E) Enciclopedias electrónicas
- F) Bases de datos
- G) Tesis doctorales
- H) Guías temáticas
- I) Bibliotecas virtuales
- J) Prensa
- K) Diarios Oficiales
- L) Depósitos de documentos digitales

Laboratorios

El Dpto. de Química de la Universidad de Lleida cuenta con 2 laboratorios de investigación en química ambiental, con una superficie total aproximada de 80m². Además del equipamiento básico, los laboratorios cuentan con:

- Equipos de valoración potenciométrica con electrodos selectivos de iones

- Potenciostatos y stands polarográficos (Metrohm A.G.) para la aplicación de técnicas electroanalíticas en dispersiones de nanomateriales,
- Sensores pasivos para la determinación de especies metálicas solubles mediante Diffusive Gradients in Thin Films (DGT Research, Inc.),
- Espectrofotometría UV-vis, Raman y FT-IR,
- Equipo de Dispersión de Luz Dinámica (DLS) y movilidad electroforética para la determinación de tamaños y potenciales zeta de nanopartículas (Malvern Zetasizer),
- Equipos de análisis elemental por ICP-MS (Agilent),
- Equipo de Fraccionamiento en Flujo por campo de Flujo, FFF (Postnova) para el fraccionamiento de nanopartículas.

Campus de la ETSEA

Laboratorios	Unidad Responsable
Análisis instrumental	Química
Química orgánica y Bioquímica	Química
Ingeniería ambiental	Medio Ambiente y Ciencia del Suelo
Laboratorio Docente Multifuncional	Química, Bioquímica y Análisis instrumental
Servicio de cromatografía de gases y de líquido-líquido	Servicios científico-técnicos UdL
Espectrofotometría UV-Vis / FT-IR	Servicios científico-técnicos UdL
Análisis elemental y por espectroscopía NIR	Servicios científico-técnicos UdL
Análisis elemental por absorción atómica de llama y plasma acoplado por inducción	Servicios científico-técnicos UdL
Resonancia magnética nuclear (RMN)	Servicios científico-técnicos UdL

4. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGÍA (CSIC)

Laboratorios y equipamiento para prácticas

1. Sistemas para el desarrollo de monocultivos algales en condiciones axénicas.
2. Sistemas para el desarrollo y experimentación con biofilms algales mediante el uso de mesocosmos (canales artificiales)
3. Métodos para la evaluación de la toxicidad de nanomateriales sobre algas mediante medidas de fotosíntesis.
4. Sistemas para evaluar el impacto tóxico sobre la fisiología (capacidad de degradar diferentes fuentes de carbono) de la comunidad bacteriana de suelos y aguas.

Equipamiento para enseñanza "on-line"

1. Sala de videoconferencia (equipada con sistema POLYCOM a través de IP y fibra óptica)
2. Disponibilidad de webcams (y banda ancha) en los ordenadores de todos los docentes implicados en el módulo.

ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

La Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad se basa y pone de relieve los conceptos de no discriminación, acción positiva y accesibilidad universal. La ley prevé, además, la regulación de los efectos de la lengua de signos, el reforzamiento del diálogo social con las asociaciones representativas de las personas con discapacidad mediante su inclusión en el Real Patronato y la creación del Consejo Nacional de la Discapacidad, y el establecimiento de un calendario de accesibilidad por ley para todos los entornos, productos y servicios nuevos o ya existentes. Establece, la obligación gradual y progresiva de que todos los entornos, productos y servicios deben ser abiertos, accesibles y practicables para todas las personas y dispone plazos y calendarios para realización de las adaptaciones necesarias.

Respecto a los productos y servicios de la Sociedad de la Información la Ley establece en su disposición final séptima, las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

Y favoreciendo la formación en diseño para todos la disposición final décima se refiere al currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales que el Gobierno, debe desarrollar en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

La Universidad de Zaragoza ha sido sensible a los aspectos relacionados con la igualdad de oportunidades desde siempre, tomando como un objetivo prioritario desde finales de los años 80, convertir los edificios universitarios, y su entorno de ingreso en accesibles mediante la eliminación de barreras arquitectónicas.

En este sentido, se suscribieron tres convenios con el INSERSO en el que participó la Fundación ONCE que desarrollaban programas de eliminación de barreras arquitectónicas. De esta forma, en 1998 podíamos afirmar que la Universidad de Zaragoza no presentaba deficiencias reseñables en la accesibilidad física de sus construcciones.

Se han recibido muestras de reconocimiento de esta labor en numerosas ocasiones y, por citar un ejemplo de distinción, en el año 2004, la Universidad de Zaragoza obtuvo el Premio anual de accesibilidad en “Adecuación y urbanización de espacios públicos” que otorga anualmente la Asociación de Disminuidos Físicos de Aragón y el Colegio de Arquitectos.

En los convenios reseñados, existían epígrafes específicos de acomodo de mobiliario y medios en servicios de atención, en el transporte y en telenseñanza.

La Universidad de Zaragoza ha dado recientemente un paso más en esta dirección suscribiendo un nuevo convenio en 2004 para la elaboración de un Plan de

accesibilidad sensorial para la Universidad de Zaragoza que se tuvo disponible en 2005 y que se acompaña como referencia básica en los nuevos encargos de proyectos de las construcciones. El Plan fue elaborado por la empresa Vía Libre-FUNDOSA dentro del convenio suscrito por el IMSERSO, Fundación ONCE y la Universidad. Contempla el estudio, análisis de situación y planteamiento de mejoras en cuatro ámbitos de actuación: edificios, espacios públicos, transporte y sitio web.

Por lo tanto, cabe resaltar que las infraestructuras universitarias presentes y futuras tienen entre sus normas de diseño las consideraciones que prescribe la mencionada Ley 51/2003.

Junto con el cumplimiento de la reseñada Ley, se tiene en cuenta el resto de la normativa estatal, autonómica y local vigente en materia de accesibilidad.

MECANISMOS PARA REALIZAR O GARANTIZAR LA REVISIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE LOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES EN LA UNIVERSIDAD Y SU ACTUALIZACIÓN

Los mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios en la universidad, así como los mecanismos para su actualización son los propios de la Universidad de Zaragoza. La Universidad de Zaragoza dispone de un servicio centralizado de mantenimiento cuyo objetivo es mantener en perfecto estado las instalaciones y servicios existentes en cada uno de los Centros Universitarios.

Este servicio se presta por tres vías fundamentales:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Técnico-Legal

Para garantizar la adecuada atención en cada uno de los Centros, se ha creado una estructura de Campus que permite una respuesta más rápida y personalizada.

El equipo humano lo forman treinta y dos personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad, distribuidos entre los cinco campus actuales: San Francisco y Paraninfo, Río Ebro, Veterinaria, Huesca y Teruel. En cada campus existe un Jefe de Mantenimiento y una serie de técnicos y oficiales de distintos gremios. Esta estructura se engloba bajo el nombre de Unidad de Ingeniería y Mantenimiento que está dirigida por un Ingeniero Superior y cuenta, además, con el apoyo de un Arquitecto Técnico.

Dada la gran cantidad de instalaciones existentes, y que el horario del personal propio de la Universidad es de 8 a 15 h, se cuenta con el apoyo de una empresa externa de mantenimiento para absorber las puntas de trabajo y cubrir toda la franja horaria de apertura de los centros. Además, se cuenta con otras empresas especializadas en distintos tipos de instalaciones con el fin de prestar una atención específica que permita cumplir las exigencias legales, cuando sea el caso.

Apartado 8: Anexo 1

Nombre : 8.- Resultados previstos.pdf

HASH SHA1 : 2CB4428A13A3AA95F5B94FE595B14980F93DEF1E

Código CSV : 117740656412086827271476

Ver Fichero: 8.- Resultados previstos.pdf

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la instrucción 8.1 de la ANECA para la cumplimentación de las memorias de verificación de títulos nuevos, en este apartado de resultados previstos se han utilizado valores procedentes de títulos de ramas de conocimiento similares tales como Nanociencia y Nanotecnología en general o másteres universitarios en Investigación Química, tomando como referencia datos de los cursos 2009-10, 2010-11, 2011-12.

Tasa de graduación: 100%

Tasa de abandono: 0%

Tasa de eficiencia: 100%. En el caso de este máster y aventurando una posible situación de futuro es posible que esta tasa de eficiencia pudiera ser algo inferior debido a que la novedad y la singularidad del tema podría hacer que hubiera alumnos que se matriculasen solo en algunos módulos y asignaturas.

Apartado 10: Anexo 1

Nombre : 10.- Cronograma.pdf

HASH SHA1 : C70159638199BA69E2D064A2F1B503E786F59D68

Código CSV : 117740704088486790989007

Ver Fichero: 10.- Cronograma.pdf

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

Curso de implantación 2014-15

