

MULTICAMPUZ INTERNACIONAL SOSTENIBLE

# SUBPROGRAMA

# I+D+I



M. López Pérez,  
Rector

Plan Estratégico de Viabilidad y Conversión  
a CEI de la Universidad de Zaragoza

[Apartado de la MEMORIA DE LA CONVOCATORIA 2009 del Programa Campus de Excelencia Internacional que expone: las acciones I, II, III y IV que integran el Subprograma de I+D+I precedidas de una introducción].

# Índice

## [DEL DOCUMENTO “SUBPROGRAMA DE I+D+I”]

1   INTRODUCCIÓN.....	2
2   ACCIÓN I > IMPULSO DE PROGRAMAS ESTRATÉGICOS DE INVESTIGACIÓN DE LOS I.U.I. EN CAMPUS RÍO EBRO .....	3
2.1   Introducción.....	3
2.2   Oportunidad y carácter estratégico de las líneas y programas de investigación: .....	4
2.3   Niveles de excelencia científica: .....	5
2.4   Capacidad de captación y formación de investigadores y tecnólogos.....	6
2.5   Liderazgo internacional.....	6
2.6   Compromisos con la estrategia Universidad y Campus.....	9
2.7   Capacidad de innovación y transferencia del conocimiento y resultados a la sociedad .....	9
3   ACCIÓN II > IMPULSO DE LA NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGIA MEDIANTE LA CONSOLIDACIÓN DE NUEVAS INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICO-SINGULARES (LMA) Y UN MASTER INTERNACIONAL (NANOMAT) 1 2	
3.1   Oportunidad y carácter estratégico de la línea .....	12
3.2   Agregaciones estratégicas .....	13
3.3   Niveles de excelencia.....	14
3.4   Capacidad de captación y formación investigadores y tecnólogos.....	16
3.5   Liderazgo internacional.....	18
3.6   Compromisos con la estrategia de Universidad y Campus.....	21
3.7   Capacidad de innovación y transferencia.....	22
4   ACCIÓN III > PROYECTO DE OBRA DEL EDIFICIO DE LOS INSTITUTOS MIXTOS ICMA E ISQCH EN EL CAMPUS DEL ACTUR .....	23
4.1   Introducción .....	23
4.2   Oportunidad y carácter estratégico de las líneas y programas de investigación propuestos .....	23
4.3   Agregaciones estratégicas con entidades asociadas.....	24
4.4   Niveles de excelencia científica de las entidades integrantes.....	24
4.5   Capacidad de captación y formación de doctores y tecnólogos.....	25
4.6   Liderazgo internacional.....	26
4.7   Compromisos con la estrategia de Universidad y Campus.....	26
4.8   Capacidad de innovación y transferencia del conocimiento y resultados a la sociedad .....	28
5   ACCIÓN IV > CONSOLIDACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA VETERINARIA; PROYECTO DE OBRA DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS .....	29
5.1   Introducción.....	29
5.2   Oportunidad y carácter estratégico de las líneas y programas de investigación: .....	30
5.3   Agregaciones estratégicas con las entidades asociadas:.....	30
5.4   Niveles de excelencia científica: .....	31
5.5   Capacidad de captación y formación de investigadores y tecnólogos:.....	31
5.6   Liderazgo internacional.....	33
5.7   Compromisos con la estrategia Universidad y Campus .....	34
5.8   Capacidad de innovación y transferencia del conocimiento y resultados a la sociedad .....	36

## 1 | INTRODUCCIÓN

El objetivo de mejora científica persigue configurar a la Universidad de Zaragoza como una universidad de prestigio internacional, determinando el “perfil identificativo de prestigio” en la comunidad internacional, implantando una cultura institucional de evaluación de la producción científica de cara a la mejora continua, vinculando los resultados de las evaluaciones de calidad a incentivos, atrayendo a investigadores de prestigio internacional y facilitando la incorporación de investigadores jóvenes a grupos de investigación de prestigio.

**La UZ representa –y debe representar cada vez más– el liderazgo científico y cultural en la sociedad aragonesa. Además, se debe constituir en principal agente dinamizador de la Sociedad del Conocimiento en Aragón. Todo ello debe realizarse atendiendo a una elevada calidad en la investigación básica y aplicada.**

En este empeño defiende la ejecución de 4 líneas de actuación:

- I > impulso de programas estratégicos de investigación de los IUI en campus Río Ebro
- II > Impulso de la nanociencia y nanotecnología mediante la consolidación de nuevas infraestructuras científico-singulares (LMA) y un master internacional (nanomat)
- III > Proyecto de obra del edificio de los institutos mixtos ICMA e ISQCH en el campus del ACTUR
- IV Impulso y consolidación de la investigación biomédica veterinaria

A continuación se presentan, una a una.

## 2 | ACCIÓN I > IMPULSO DE PROGRAMAS ESTRATÉGICOS DE INVESTIGACIÓN DE LOS I.U.I. EN CAMPUS RÍO EBRO

### 2.1 | Introducción

Con esta actuación se pretende finalizar un proceso, iniciado hace más de 6 años, de creación y puesta en marcha de un edificio dedicado a la investigación puntera que se realiza en la UZ, y concretamente en los siguientes Institutos Universitarios de Investigación:

- Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI)
- Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)
- Instituto de Nanociencia de Aragón (INA)

El edificio de Institutos Universitarios de Investigación se encuentra ubicado en el Campus Río Ebro y ha sido financiado con fondos procedentes de convocatorias FEDER, desde el año 2003.

La inversión total correspondiente al proyecto FEDER con referencia UNZA03-35-012 de construcción de los Institutos Universitarios de Investigación ha ascendido a 12.540.437 euros, y ha finalizado en diciembre 2008. Las grandes infraestructuras que se han adquirido para estos Institutos con cargo a la cofinanciación de convocatorias FEDER se acercan a los 14 millones de euros.

Como fase final, para el lanzamiento definitivo y explotación integral de este gran espacio, dedicado a la investigación de calidad, es necesario completar la infraestructura básica, adaptada a las necesidades de cada uno de los laboratorios que se ubican en sus espacios, y valorado en algo más de 4 millones de euros, lo cuales serían cofinanciados al 50% con otros fondos obtenidos por la UZ.

Los distintos equipos científicos que han sido adquiridos en los últimos años han sido instalados provisionalmente en los distintos laboratorios de los Centros y Departamentos de la UZ, en espera de la finalización de la obra de los edificios que, definitivamente, van a albergar a los Institutos de Investigación.

El Gobierno de Aragón ha venido prestando un decidido apoyo a las actividades de investigación llevadas a cabo en los distintos Centros y Organismos de Investigación de la Comunidad Autónoma, destacando por su número y calidad de sus investigaciones la UZ, y correspondiendo a los Institutos Universitarios de Investigación un parte relevante de la investigación más avanzada. Así se establece en el Decreto 183/2006, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón.

Los tres institutos que se ubican en el Campus Río Ebro han sido aprobados por el Gobierno de Aragón entre los años 2002 y 2004, desarrollan actividad dinámica y apuestan por la investigación de vanguardia en Aragón. Por este motivo y porque en estos Institutos se asienta una parte muy representativa de la investigación que se realiza en Aragón, desde el Gobierno de Aragón se impulsan todas las actuaciones que favorezcan la actividad investigadora de estos centros de alto nivel de excelencia.

El hecho de que los distintos laboratorios de los Institutos puedan ocupar definitivamente el espacio que se ha construido a tal efecto va a aportar el empuje definitivo, creando sinergias y favoreciendo y potenciando los resultados y objetivos científicos que fueron planteados inicialmente para los mismos, al tiempo que actuarán como foco de atracción de investigadores de excelencia internacional.

Gracias a esta nueva ubicación en un espacio común, se promoverá tanto la colaboración entre los Institutos, como la posibilidad de un mayor conocimiento por parte de la sociedad de las capacidades

de dichos Institutos; favorecerá las colaboraciones entre la sociedad y las empresas y atraerá nuevas inversiones tanto del ámbito público como del privado, fundamental para el desarrollo de la región.

## 2.2 | Oportunidad y carácter estratégico de las líneas y programas de investigación:

Las **líneas estratégicas** en cada uno de los 3 Institutos son las siguientes:

### ■ INSTITUTO DE BIOCOMPUTACIÓN Y FÍSICA DE SISTEMAS COMPLEJOS (BIFI)

- Laboratorio de Bioquímica: dotado con equipamiento único a nivel regional en biofísica experimental de proteínas
- Área de Computación: el BIFI es reconocido internacionalmente como uno de los principales nodos de la e-ciencia
- CECAM (Centro Europeo de Computación Atómica y Molecular): para la realización de cálculos de química cuántica (superordenador SGI Altix de memoria compartida)

### ■ INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DE ARAGÓN (I3A)

- División de Inteligencia Ambiental: desarrollo de entornos habitables en los cuales las personas se benefician de servicios sensibles a su presencia y contexto (vehículos inteligentes, edificios inteligentes, robótica de la intervención, entornos urbanos)
- División de Ingeniería Biomédica: En la Ingeniería Biomédica convergen especialistas en Biología, Medicina, Física, Matemáticas e Ingeniería con objeto de avanzar en las aplicaciones que las tecnologías de hoy ofrecen en la mejora de la salud y la calidad de vida. En concreto, el Instituto trabaja en las aplicaciones de las TICs en entornos médicos, en biomecánica y biomateriales y en genética.
- División de Procesos y Reciclados: La división de "Procesos y Reciclado" (PyR) extiende sus intereses sobre aspectos relacionados con la reutilización y aprovechamiento de materiales que han perdido el uso primario para el que fueron concebidos, o que aparecen como subproducto de un proceso de producción (incluyendo los residuos agroforestales) para el aprovechamiento y optimización energética y a la obtención de materiales valiosos. Áreas concretas de trabajo son: Energía y Medio Ambiente, Tecnologías del hidrógeno, Minimización de Residuos y Reciclado, Tecnologías Agroalimentarias.

### ■ INSTITUTO DE NANOCIENCIA DE ARAGÓN (INA)

- Área de Física de Nanosistemas: estudio de las propiedades y los fenómenos materiales y moléculas que tienen lugar en la nanoescala
- Área de Nanomedicina: nuevas terapias, mejora del diagnóstico y control de la toxicidad para aplicaciones en salud, usando materiales nanoestructurados
- Área de Nanomateriales: desarrollo de nuevos materiales y equipos con aplicación en transporte, seguridad, medioambiente y textiles

Un total de **38 grupos de investigación** están liderados por investigadores de los Institutos de Investigación del Campus Río Ebro, y **12 de estos grupos han sido considerados “de excelencia”** por el Gobierno de Aragón, máxima categoría otorgada a los grupos, tras evaluación externa de su producción científica.

Hay que destacar, asimismo, la realización de **un proyecto Consolider**, coordinado por el INA y la participación en **dos actuaciones CIBER**, en los que la UZ actúa como “centro de realización” (CIBER-BBN y CIBER-OBN).

## 2.3 | Niveles de excelencia científica:

### Investigadores

**400 investigadores** y personal en formación de la UZ, integran los Institutos de Investigación indicados:

- Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI): 39 investigadores
- Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A): 250 investigadores
- Instituto de Nanociencia de Aragón (INA): 111 investigadores

### Publicaciones de impacto (2006)

INSTITUTO	Nº de Artículos con factor impacto	Suma factores de impacto	Promedio de factores de impacto
BIFI	57	188,176	3,301
I3A	182	376,374	2,067
INA	78	246,833	3,164
<b>TOTALES</b>	<b>317</b>	<b>811,383</b>	<b>2,559</b>

### Sexenios

240 investigadores suman un total de **455 sexenios** de investigación, 63 corresponden a investigadores del BIFI, 308 del I3A y 84 del INA.

### Proyectos concurrencia competitiva

El número total de ayudas para actividades de investigación, en concurrencia competitiva de ámbito nacional o regional (no europeo), obtenidos en el año 2008 ha sido de **187 por un importe total concedido de 6.713.540 euros**.

La distribución porcentual de los importes, en cuanto a ámbito y tipo de ayuda es la siguiente:

TIPO DE AYUDA	NÚMERO	% NÚMERO	IMPORTE	% IMPORTE
GOBIERNO DE ARAGÓN	94	50,27%	2.102.904	31,32%
PLAN NACIONAL (*) (MINISTERIO)	28	14,97%	2.891.600	43,07%
CONVENIOS CONSOLIDER	4	2,14%	437.837	6,52%
UZ	45	24,06%	398.696	5,94%
OTROS FONDOS	16	8,56%	882.503	13,15%

(\*) Proyectos de investigación fundamental, no incluidos los de investigación colaborativa y desarrollo empresarial

#### ▣ Patentes y licencias

El número de **patentes** con que cuenta la Universidad de Zaragoza, correspondientes a los Institutos de Investigación del Campus Río Ebro asciende a **64**, de las que **10 han sido licenciadas**.

#### ▣ Actividades de doctorado y postgrado internacionales

En este apartado hay que destacar la puesta en marcha del **Master Internacional “Nanostructured Materials for Nanotechnology Applications”**, ofertado por el INA en colaboración con el ICMA. En la actualidad se encuentra en período de prematriculación.

## 2.4 | Capacidad de captación y formación de investigadores y tecnólogos

#### ▣ Políticas estratégicas de incorporación investigadores de excelencia y grado de éxito

La UZ aprobó (Resolución de Consejo de Gobierno) una política interna de estabilización de los investigadores del Programa **“Ramón y Cajal”**, que obtengan la calificación positiva del Programa I3. En la actualidad hay **8 investigadores** de este programa en los Institutos de Investigación del Campus Río Ebro.

Por otro lado, y en colaboración con la **Fundación Aragón I+D (ARAID)**, del Gobierno de Aragón, se apoya la incorporación de investigadores doctores de prestigio internacional, a través de esta fórmula de contratación (similar a los ICREA). En estos Institutos de Investigación hay en la actualidad **5 investigadores** de esta modalidad.

#### ▣ Recursos y medios destinados a este objetivo

A través del Vicerrectorado de Investigación se impulsan cuantas iniciativas surgen de los distintos organismos para la incorporación de investigadores de prestigio internacional, poniendo a su disposición los medios tanto de espacio como de recursos materiales necesarios para la realización de su labor investigadora. Y, muy especialmente, se apoya la incorporación de investigadores de prestigio a los Institutos de Investigación y grupos que desarrollan líneas más estratégicas en el panorama internacional.

Asimismo, en el año 2009, con cargo a los fondos de que dispone el Vicerrectorado de Investigación, se ha impulsado **por primera vez**, un programa de **ayudas de formación de personal investigador** (en el marco del RD. 63/2006, EPIF), así como un programa para la incorporación de **personal técnico de apoyo a la investigación**, tanto a grupos de excelencia como a Institutos Universitarios de Investigación.

#### ▣ Existencia de programas de doctorado y master con mención de calidad

En la actualidad los Máster y Doctorados que se imparten en los IUI del Campus Río Ebro son los siguientes: Máster en Ingeniería Biomédica: de carácter multidisciplinar, en colaboración INA e I3A; y Programa de Doctorado en Ingeniería Biomédica: interuniversitario con la Universidad Politécnica de Cataluña. Cuenta con mención de calidad (MCD2003-00157).

## 2.5 | Liderazgo internacional

#### ▣ Proyectos europeos en los últimos 4 años

En los últimos 4 años se han desarrollado más de 50 proyectos de carácter internacional por miembros de los IUI-Campus Río Ebro. El importe total ha superado los **9 millones de euros**. Se han **coordinado 9 proyectos** (4 en el INA, 4 en el I3A y 1 en el BIFI).

#### ▣ Alianzas instituciones internacionales

Como consecuencia de los proyectos de carácter internacional en los que han participado los investigadores de los IUI-Campus Río Ebro se han establecido y consolidado importantes alianzas y redes con otras instituciones de investigación internacionales, entre las que podemos destacar:

- La colaboración con Philips ya se ha plasmado junto con otros Centros europeos de gran relevancia en una **“Excellence Network Marie Curie”** dentro del VII Programa Marco de la CE y que coordina el Instituto de Nanociencia de Aragón.
- Colaboración con el **Laboratorio CEMES de Toulouse** para el desarrollo de la microscopia de ultra alta resolución., así como en el marco de la Comunidad de Trabajo de los Pirineos (CTP), conjuntamente con la Universidad de Barcelona.
- Colaboración con la dirección del nuevo Centro internacional en nanotecnología Hispano-Luso (Iberian Nanotechnology Laboratory (INL)). Participando en la elaboración de estrategias comunes de investigación, formación y colaboración para aprovechamiento de los recursos tanto humanos como infraestructuras.
- Convenios de colaboración entre la UZ a través del INA y el Instituto **“International Collaboration Center of Institute for Materials Research”** de la Universidad de Tohoku (Japón), y entre INA y el William Mong Institute of Nano Science and Technology de Hong-kong
- Convenios de cooperación entre la UZ (I3A) y la **Universidad de Campinas (Brasil)** para el desarrollo de proyectos de investigación en el ámbito de la Energía Sostenible, Residuos y Reciclaje.
- Convenio de cooperación entre la UZ (I3A) y la **Universidad del Estado de Amazonas (Brasil)**.
- Convenio de cooperación entre la UZ (I3A) y la **Universidad Federal de Bahía (Brasil)**, para el desarrollo de líneas y proyectos de investigación en el ámbito de la Energía Sostenible, Residuos y Reciclaje.

#### ▣ Presencia de comités de programas, consejos editoriales congresos y revistas, órganos y comités de evaluación internacionales

Los investigadores de los Institutos tienen una destacada presencia en comités, consejos editoriales, comités de evaluación. Destacamos los siguientes puestos relevantes:

- Chairman de la sección “Magnetism of the European Physical Society”
- Miembros de varios Comités científicos, destacando el del “International Magnetism Conference (ICM)” y del “Consensed Matter División, EPS Conference”.
- Representante español en la EFCATS (European Federation of Catalysis Societies).
- Editor de la revista Chemical Engineering Journal. Fecha: Desde 2005.
- Comité Editorial (Editorial Board) de la revista Industrial and Engineering Chemistry Research Fecha: Desde 2005.
- Comité Editorial (Editorial Board) de la revista Catalysis Today. Fecha: Desde 1992.



- Scientific Advisory Board del Max-Planck Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme, Magdeburg, Fecha: Desde 2002.
- Representante español en los Comités SP1 y SP2 de la U.E.: Integrating and strengthening the European Research Area.
- Miembro del Comité Organizador de “International Congress on Computational Bioengineering”
- Presidencia del Comité Organizador de IASTED (International Conference on Biomechanics”
- Miembro del Biomechanics European Laboratory (Bel Community)
- Miembro Académico de la Academia Internacional de Implantología y Periodoncia
- Miembro ISCME, SEMNI, ISBE, ECCOMAS, AEME, EUROPEAN SOCIETY OF BIOMECHANICS.
- Miembro Editorial Board, de las Revistas Internacionales Sismodinámica y Abstracts on Boundary Elements.
- Evaluador de la Comisión Europea para Programas Brite-Euram, Graft y IMS
- Revisor de revistas referenciadas: “Int J. Num. Meth in Eng.”, “J. of biomech.”, “Rev. Int. Met. Num. En Ing.”, “Mecanica, Computers and Structures”

#### ■ Plataformas tecnológicas (ICTS)

- Red Española de Supercomputación: Fue presentada en marzo de 2007 como una estructura distribuida de supercomputación, inicialmente con nodos en Madrid, Canarias, Cantabria, Andalucía, Comunidad Valenciana y Aragón, y servirá de forma transparente a los usuarios, a grupos de investigación que tengan necesidad de cálculo intensivo.
- Laboratorio de Microscopías Avanzadas: (Previsión Nueva ICTS). Esta instalación estará ubicada en Zaragoza y tendrá el fin de de la materia a escala atómica, y permitirá poner a disposición de la comunidad científica el microscopio electrónico más avanzado del mundo (del que actualmente sólo existen cinco) con resolución en el rango sub-angstrom, que permitirá avances en la nanotecnología aplicada a la electrónica, la catálisis y la biomedicina.

#### ■ Fondos destinados a estos programas y estrategias para mejorar

La UZ cuenta con una “Oficina de Proyectos Europeos” (OPE), cofinanciada tanto con fondos propios, como del Gobierno de Aragón y del Programa Eurociencia del Ministerio de ciencia e Innovación. Dentro de la estrategia establecida para mejorar la posición competitiva de las líneas de investigación que se desarrollan en los Institutos de Investigación del Campus Río Ebro, se cuenta en la actualidad con **2 gestores expertos (I3A e INA)**, dedicados íntegramente a asesorar y facilitar la presencia y liderazgo en los programas internacionales.

En un futuro inmediato se pretende incrementar la infraestructura de la OPE con **un tercer gestor**, con objeto de estimular, impulsar y fortalecer la participación en programas internacionales.

## 2.6 | Compromisos con la estrategia Universidad y Campus

La acción planteada para el edificio de Institutos del Campus Río Ebro se enmarca dentro de la estrategia global de la UZ de representar el liderazgo científico de la sociedad aragonesa y de colocar la investigación y la generación de conocimiento de la UZ en una posición de internacional de excelencia.

Así esta acción atiende a tres de los objetivos específicos del Plan Estratégico de Conversión a CEI de la UZ

- Promover líneas estratégicas con alto impacto y visibilidad internacional. Detectar aquellas áreas de investigación con mayor potencial de futuro, ya sea por la posición estratégica de la línea de investigación, ya sea por la posibilidad de establecer líneas multidisciplinares con otros grupos.
- Potenciar la captación de recursos humanos y materiales. Atraer investigadores de alto nivel para el desarrollo de líneas estratégicas.
- Proyectar y difundir la actividad y resultados de investigación a nivel internacional: Impulsar la investigación de calidad e impacto; fomentar la participación y liderazgo de investigadores en proyectos y programas internacionales.

Los tres Institutos Universitarios propios de Investigación que se alojarán en el edificio del Campus Río Ebro (I3A, INA y BiFi) constituyen en su conjunto uno de los mayores activos en capacidad investigadora, de generación de conocimiento y de transferencia de la UZ y conforman en su localización conjunta la mayor agregación estratégica propia en investigación de la Universidad.

Por todo lo anterior la acción propuesta también responde a dos de líneas estratégicas del Plan Estratégico de Conversión a CEI:

- Consolidar y detectar nuevas potencialidades de los campus asociadas a las demandas y necesidades del territorio: Evaluar y valorizar los recursos humanos, materiales y de espacio de cada uno de los campus; potenciar las singularidades y especificidades de cada campus para favorecer el desarrollo del entorno socio-económico; incentivar la colaboración inter-campus coordinada por el campus líder en dicha área temática.
- Promover y potenciar nuevas estructuras adaptadas a la singularidad de los campus. Consolidar y crear nuevas estructuras para transformar cada uno de los campus en un referente científico.

## 2.7 | Capacidad de innovación y transferencia del conocimiento y resultados a la sociedad

La capacidad de innovación y transferencia al sector empresarial de los tres Institutos del Campus Río Ebro se pone de manifiesto en los siguientes datos:

- **300 contratos y proyectos** colaborativos en el ejercicio 2008, **por un importe total contratado de 12.962.768 euros**, que representa el 50% del importe total de contratos e investigación colaborativa de la UZ, en el año 2008.
- Destacar, asimismo, que durante el año 2008 se ha participado en los siguientes proyectos de investigación colaborativa y de transferencia:
- 5 proyectos del Plan Avanza

- 9 proyectos PROFIT
- 15 proyectos TRACE - PETRI

#### ▣ Estrategias creación de empresas de base tecnológica. Resultados últimos años

Existen **7 empresas spin-off** que han sido promovidas por investigadores pertenecientes al **Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (6 spin-off)** y al **Instituto de Nanociencia de Aragón (1 spin-off)**. Son las siguientes:

- Nuevos Soportes Gráficos, S.L.:
- Laboratorio de Simulación de la Luz, S.L
- Simul-Acción, S.L
- Geospatiumlabs, S.L
- Sistemas de Precepción y Control, S.L. (S-PC)
- ARSTIC, S.L
- Nanoscale Biomagnetic

Asimismo, en este momento se encuentra en fase de constitución el **proyecto empresarial Nanoimmunotech** que surge en el marco del proyecto Consolider Nanobiomed, coordinado por la UZ, a través del INA. Su objetivo es dar soluciones en nanobiotecnología.

#### ▣ Proyectos de mejora de las estructuras de transferencia, en colaboración

Desde el Vicerrectorado de Investigación se está impulsando la mejora de las estructuras de transferencia con la propuesta de contratación de gestores de transferencia e innovación, que desarrollarán su labor de forma descentralizada y especializada en las distintas áreas de investigación. Esta acción se encuentra desarrollada como acción específica en esta misma Memoria y, lógicamente, los Institutos Universitarios de Investigación Campus Río Ebro verían incrementadas sus enormes posibilidades de transferencia con la existencia de estos profesionales.

#### ▣ Incubadoras de empresas

Al igual que en el punto anterior, está previsto dentro del Plan Estratégico del Vicerrectorado de Investigación, la creación de una pre-incubadora de empresas. Se encuentra desarrollada más extensamente, como acción independiente, dentro de esta misma Memoria en el apartado correspondiente a Transferencia e Innovación (acción 5.7.2 de esta memoria).

#### ▣ Servicios de apoyo centralizados

En el Campus Río Ebro se encuentran ubicados los siguientes Servicios de Apoyo:

- **Servicio de Microscopia Electrónica:** ofrece a la Comunidad Universitaria, a las Instituciones y a las empresas aragonesas un conjunto de prestaciones de preparación de muestras y de observación de microscopia electrónica. Estos resultados deberán analizarse posteriormente por los usuarios en función de sus intereses docentes, investigadores y tecnológicos. Por la naturaleza distinta de los métodos de preparación y de las necesidades de observación, el Servicio está estructurado en dos áreas distintas: Ingeniería de Materiales y Sistemas Biológicos.

- **Servicio de Mecánica de Precisión:** ofrece a la Comunidad Universitaria, así como a otros centros de investigación la posibilidad de realizar diseños y construcción de equipos científicos y técnicos bajo la perspectiva de su mecánica y de los condicionantes existentes para su fabricación. Se incluye la mecanización de las piezas constitutivas de los equipos cuya complejidad permita ser obtenidas con los medios disponibles.

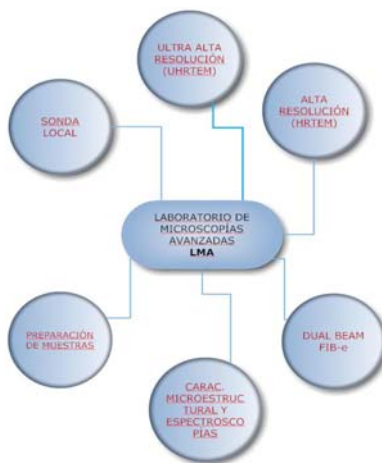
### 3 | ACCIÓN II > IMPULSO DE LA NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGIA MEDIANTE LA CONSOLIDACIÓN DE NUEVAS INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICO-SINGULARES (LMA) Y UN MASTER INTERNACIONAL (NANOMAT)

#### 3.1 | Oportunidad y carácter estratégico de la línea

La nanotecnología constituye uno de los ámbitos de investigación y desarrollo de más impacto científico-tecnológico en este momento. Nuevos avances en las técnicas de preparación de nuevos materiales con control atómico, han sido posible gracias a los avances en las nuevas microscopías avanzadas. Ello ha determinado un nuevo panorama tanto en la ciencia como en la tecnología.

Todo ello ha sido posible gracias al avance en las nuevas técnicas de observación, éstas han marcado el comienzo de la nueva era de la nanotecnología. En particular, ha sido relevante la posibilidad de observar la materia a nivel atómico, ello ha venido de la mano de la optimización de la microscopía electrónica de transmisión y de la de sonda local.

El nuevo Laboratorio de Microscopías Avanzadas (LMA) tienen como objetivo completar una instalación de primer nivel, reagrupando las facilidades existentes en el Instituto de Nanociencia ed Aragón (INA) conjuntamente con otras nuevas obtenidas mediante el acuerdo entre el MCINN y el Gobierno de Aragón para su establecimiento como Instalación Científico Singular (ICTS), lo que permitirá la configuración de un laboratorio único en preparación, caracterización y formación de profesionales en las tecnologías más avanzadas: Crecimiento epitaxial, crecimiento y “etching” mediante técnicas de microscopía de haces focalizados de iones y electrones, litografía en sala blanca, microscopía y espectroscopia a nivel atómico mediante el uso de microscopio con corrección de la aberración esférica.



Esquema de las diferentes infraestructuras que constituyen el Laboratorio de Microscopías Avanzadas

La UZ ha apostado por la creación de un Master Internacional en Nanociencia y Nanotecnología: **“Nanostructured Materials for Nanotechnology Applications”**, abreviadamente NANOMAT, que será apoyado en el marco de la presente Línea.

#### ▣ Índice de objetivos estratégicos de la línea

- Fuerte impacto en la investigación de excelencia
- Mantener un nivel de liderazgo a nivel Nacional e Internacional.

- Inserción en la estructura de plataformas nano a nivel europeo
- Colaboración con otros Centros de Nanotecnología y en especial potenciar la colaboración con el Centro INL (Iberian Nanotechnology Laboratory).
- Apoyo a la innovación tecnológica.

#### ▣ Actuaciones

- **Recursos Humanos:** Captación de científicos de excelencia y formación de técnicos en las tecnologías más avanzadas.
- **Nuevas infraestructuras:** Abordar el montaje de una nueva plataforma de microscopia de ultra alta resolución.
- **Formación:** Colaboración entre el LMA y el Master NANOMAT para la formación de jóvenes investigadores en las infraestructuras más avanzadas.

#### ▣ Adecuación al plan nacional

A nivel nacional existen varias iniciativas en Nanociencia y Nanotecnología constituyendo un eje fundamental como área estratégica del Gobierno. En el Plan Nacional existe un área estratégica con este nombre. Otras apuestas singulares ha sido a través del Programa Ingenio 2010, la propuesta de dos Instalaciones científico singulares en Microscopías Avanzadas (Madrid, Zaragoza) y la creación del INL (Braga).

#### ▣ Ambición e impacto

- Incremento del nivel de excelencia científica
- Impacto social a través de la innovación en un ámbito emergente de investigación y desarrollo.
- Impacto internacional con atracción de proyectos singulares
- Polo de atracción científico tecnológico en Nanociencia y Nanotecnología

### 3.2 | Agregaciones estratégicas

En la actualidad la Universidad de Zaragoza se encuentra bien posicionada a nivel nacional e internacional en Nanociencia y Nanotecnología con una labor de liderazgo que se ha manifestado en la capacidad de realizar acciones puntuales de investigación a nivel nacional e internacional en las que ha actuado como catalizador de proyectos y alianzas supra institucionales e internacionales, mediante el establecimiento de convenios específicos.

#### ▣ Alianzas en curso

- Proyecto Consolider “Nanotecnologías en Biomedicina”
- Instituto de Ciencia de de la Salud, Carlos III
- Acción NANOARACAT
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
- Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)

- Convenio con la Universidad AGH de Cracovia
- Convenio Hong-Kong
- Convenio con la Universidad de Tohoku (Sendai, Japan).

#### ▣ Idoneidad de las alianzas en la línea propuesta

La línea propuesta se verá potenciada por las alianzas mencionadas, por una parte la colaboración con grupos de investigación españoles permitirá optimizar estos recursos a través del programa de Instalaciones Científico Singulares y de los proyectos ya existentes, lo que servirá de germen para una amplia colaboración científica. La alianza con el CEMES-CNRS es relevante para el desarrollo de líneas de investigación en microscopia electrónica de transmisión del LMA.

El establecimiento de los convenios de colaboración con otras Universidades potenciará el Master Internacional NANOMAT mediante la atracción de estudiantes y la participación de profesores de estas universidades en el mismo.

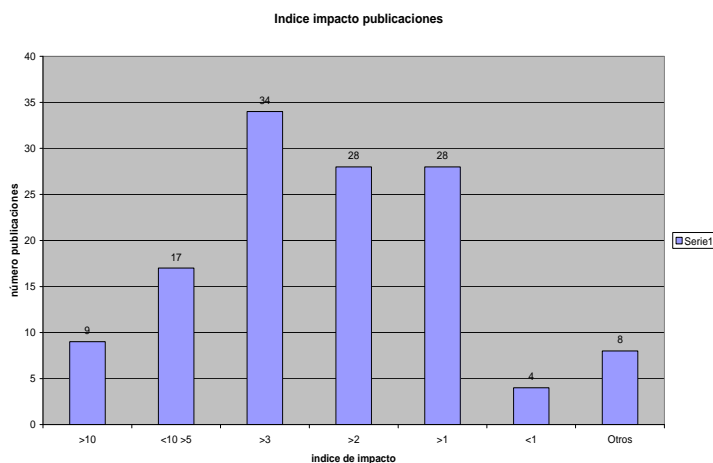
### 3.3 | Niveles de excelencia

#### ▣ Número de investigadores

El Instituto de Nanociencia de Aragón constituye la iniciativa más destacada en Nanociencia y Nanotecnología en la UZ y se está consolidando como uno de los centros líderes a nivel nacional, cuenta con **101 investigadores** entre personal de plantilla de la UZ, investigadores postdoctorales (con contratos Ramón y Cajal, Araid) y algunos contratados dedicados a proyectos de investigación. Este Centro se verá reforzado por el LMA, este dispondrá de **personal propio** (5 científicos, 9 técnicos y dos administradores) y de **personal asociado** pertenecientes a Institutos propios (INA) o mixtos (ICMA) de la UZ o a otras instituciones con las que se establezcan convenios. Este personal se responsabilizará y velará por el desarrollo de las líneas de investigación y experimentación. Asimismo fomentará la colaboración científica y técnica con los investigadores que participen en experimentos del LMA.

#### ▣ Publicaciones de impacto

Durante el año 2008 los investigadores del INA han publicado **120 artículos en revistas científicas** ISCII, entre las de mayor impacto figuran **5 publicaciones** en la revista Nature Genetics, Nature o Angewandte Chemie-International Edition. Con las nuevas infraestructuras del LMA, se espera un aumento en la producción científica tanto en calidad como en originalidad e impacto, dado que dispondrá de medios de observación únicos en el mundo.



## 84 Sexenios

### Proyectos concurrencia competitiva (especialmente coordinados)

Durante el periodo 2007-2009 los **proyectos activos** en nanotecnología a través del INA ascienden a **46**, obtenidos en concurrencia competitiva tanto autonómicos, como nacionales e internacionales. De estos 46, **33 de ellos son coordinados** por miembros del INA. Es de destacar la coordinación a nivel nacional del proyecto **Consolider “Nanotechnologies in biomedicine”**.

También cobran especial relevancia los proyectos coordinados con empresas con las que el INA tiene una sólida relación a lo largo de los años, no sólo a través de proyectos de Investigación Aplicada Colaborativa, si no también en contratos con empresas:

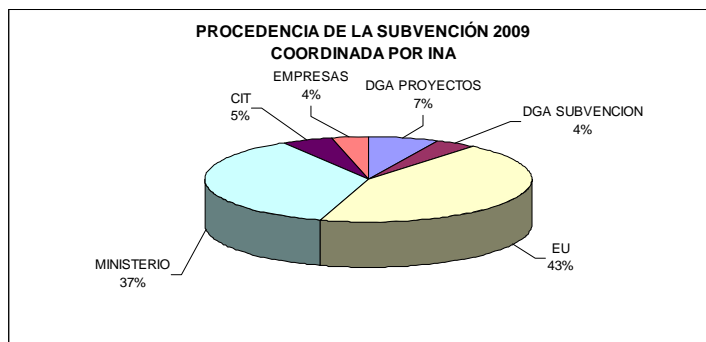
- Desarrollo de prototipos comerciales de biosensores ópticos para la determinación "in situ" de peróxidos en aguas tratadas con biocidas químicamente sostenibles PROFIT CIT-320100-2007-30.
- “Biosensores magnéticos para la detección competitiva y ultrasensible de gripe en pruebas de flujo lateral.” CIT 420000-2008-22, Entidades Participantes: Grupo Sallén Tech, Certest Bistec.
- “Láminas delgadas granulares con efecto magnetoresistivo para su uso en sensores sin contacto”, CIT420000-2008-19, Entidades participantes: Aragonesa de componentes Pasivos, Ficosa

### Patentes

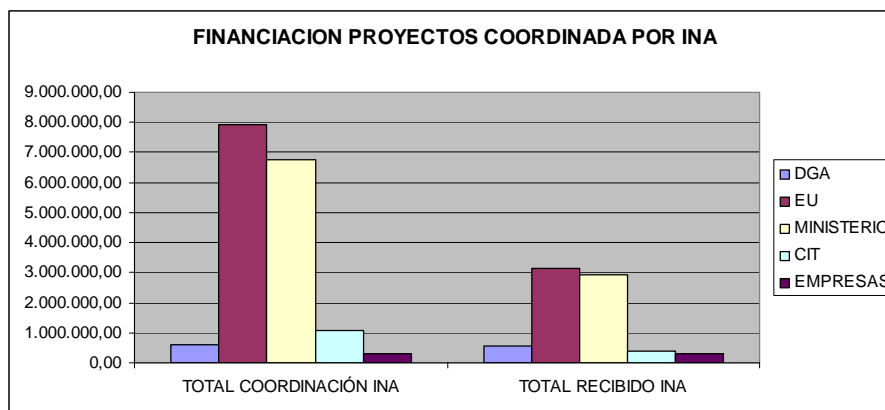
La UZ cuenta con numerosas patentes en el ámbito de la nanotecnología (**más de 25**) registradas tanto a nivel nacional como internacional, también algunas de ellas tienen extensión internacional (PCT) y han sido licenciadas a empresas.

### Recursos financieros

Hasta el presente y principalmente desde la creación del INA la UZ ha obtenido medios para financiación de la investigación en el área de nanotecnología mediante fondos provenientes de proyectos subvencionados por distintas entidades y obtenidos en concurrencia competitiva, además cuenta con una subvención anual del Gobierno de Aragón.







Por otro lado la sinergia con la propuesta ICTS del Laboratorio de Microscopías avanzadas permitirá extender los fondos destinados a la contratación de investigadores de excelencia con amplia experiencia en ambos campos. El desarrollo de la Línea propuesta, permitirá atraer el interés de expertos investigadores y fomentar la formación de tecnólogos a un muy alto nivel.

El costo total de creación de la ICTS es de 11.252 miles de euros. La UZ pondría a disposición del LMA infraestructuras del INA valoradas en 6.506,27 miles de euros. El coste de operación, mantenimiento (incluyendo sala blanca) y operación de instrumentación y personal para el LMA está en el rango de los 800-1.000 miles de euros al año. Esta financiación se canalizará a través de un acuerdo UZ-Gobierno de Aragón. Se contemplaría la incorporación de un Personal científico altamente cualificado (5 investigadores) y personal de apoyo: 9 técnicos con alto nivel de cualificación y 2 administrativos.

#### ■ Actividades de doctorado y posgrado internacionales

- Uno de los ejes de la Línea propuesta es la puesta en marcha del máster internacional “Nanostructured Materials for Nanotechnology Applications” ofertado por el INA en colaboración con el Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón. Se trata de un máster que incluyen su programación y docencia en inglés y que en este momento se encuentra en fase de prematriculación. Por otro lado NANOMAT permite poner al servicio no sólo de la investigación sino también de la docencia, la sofisticada y potente instrumentación con que el INA se ha ido dotando en los últimos años conjuntamente con las nuevas infraestructuras del LMA, que se establecerán en el marco de esta Línea de investigación.
- Por su parte el LMA organizará “workshops” y cursos relacionados con nanocaracterización y nanofabricación. Ya existe un precedente de organización del primer workshop español sobre nanofabricación que tendrá lugar el próximo mes de octubre cuya finalidad será la difusión de la técnica de Dual-Beam para observación, nanofabricación, manipulación, litografía etc. Este acontecimiento establece tareas de formación de investigadores en la técnica.

### 3.4 | Capacidad de captación y formación investigadores y tecnólogos

#### ■ Políticas estratégicas de incorporación de Investigadores de Excelencia

Durante los últimos años las acciones en nanotecnología de la UZ han permitido la incorporación al INA de los siguientes investigadores:

**3 Investigadores ARAID** (Programa Aragón I+D para la incorporación de investigadores de excelencia subvencionado por el Gobierno de Aragón), **5 investigadores Ramón y Cajal**, **1 Investigador Sara Borrell** del Instituto Carlos III y 9 investigadores postdoctorales asociados a Proyectos de Investigación

La política de incorporación se basa en atraer investigadores de excelencia (ARAID y RAMON y CAJAL) que contribuyan a la creación de nuevos grupos de investigación en Nanociencia y Nanotecnología con capacidad de atraer mayores recursos, tanto humanos como materiales.

Los investigadores postdoctorales son integrados en un grupo de investigación donde desarrollan su actividad investigadora y se promociona tanto su carrera investigadora como su formación a través de la asistencia a cursos, congresos y conferencias.

#### ▣ Grado de éxito en la incorporación de investigadores de excelencia

A través de las diferentes convocatorias se ha conseguido una clara evolución en la incorporación de investigadores de excelencia en el ámbito de la nanociencia dentro de las convocatorias arriba mencionadas: en 2005 el INA contaba con 2 investigadores Ramón y Cajal, en la actualidad cuenta con **7 investigadores entre Ramón y Cajal e investigadores ARAID**. Es de destacar que uno de estos investigadores Dr. Jesús Martínez De La Fuente ha conseguido recientemente una “**Starting grant**” del programa ERC (European Research Council).

#### ▣ Recursos y medios destinados a este objetivo dentro de la línea

Los investigadores del ámbito de la nanociencia de la UZ y del CSIC pertenecientes a Institutos de investigación de la UZ utilizan las instalaciones del INA y lo harán también de las nuevas instalaciones del LMA, disfrutando así mismo del apoyo del personal técnico necesario, pone a su servicio las infraestructuras más avanzadas en el ámbito de la preparación y caracterización de materiales a nivel nanoscópico y atómico, además forma a los investigadores en el uso de estas técnicas (últimamente se han desarrollado cursos con el objetivo de que los investigadores sean autónomos en estas técnicas). Los investigadores “senior” cuentan con un despacho y laboratorios dotados con todas las infraestructuras necesarias, además cuentan con un equipo humano que incluye tanto becarios predoctorales como técnicos de apoyo y gestores de proyectos. El INA pone también a disposición de sus investigadores personal especializado en la promoción tecnológica, para mantener en todo momento contacto con la empresa y conocer así la demanda del mercado.

Es de destacar la existencia de personal técnico (14) que se han formado en las más avanzadas tecnologías (litografía óptica en sala blanca, microscopias de haces de iones y electrones, espectroscopias de fotoelectrones y Auger, rayos X, microscopía de barrido y de transmisión, microscopía de efecto túnel en ultra alto vacío y bajas temperaturas, depósitos de láminas delgadas por las más variadas técnicas (sputtering, PLD, MBE, PECVD)).

#### ▣ Existencia de programas de doctorado y máster de excelencia internacionales o con empresas

La atracción de personal investigador de la UZ en el ámbito de la nanotecnología se fundamenta en dos aspectos, por un lado la formación, con la existencia de un **Máster Internacional** y por otro lado en la difusión de la investigación en general y en la Nanociencia en particular a la sociedad con una puesta clara por el futuro

A través del INA la Universidad de Zaragoza ha organizado diversos **Cursos de verano** para universitarios en temática de nanociencia, jornadas de puertas abiertas para centros de enseñanza secundaria. También se ha impartido una formación ya más específica en un Curso de formación en Nanotecnología para empresarios de 21h de duración que se quiere realizar anualmente.

En cuanto a la formación de tecnólogos, investigadores del INA y del ICMA participan en la preparación y docencia del Máster Internacional **“Nanostructures Materials for Nanotechnology Applications”**. Este es un Master interdisciplinar concebido para formar especialistas en las técnicas de preparación y caracterización de materiales nanoestructurados.

#### ▣ Disponibilidad de fondos para ofertar plazas

La Universidad de Zaragoza tiene una oferta continua de plazas de investigación en nanociencia y nanotecnología, gracias a los proyectos de amplia envergadura que se consiguen, los cuales los cuales contemplan la incorporación de personal científico. Además gracias a diferentes contratos privados con empresas que invierten en también se ha podido incorporar tecnólogos a las actividades del INA. Por otro lado las subvenciones otorgadas por el Gobierno de Aragón facilitan un fondo para la posible incorporación de investigadores

Además el establecimiento del Laboratorio de Microscopias Avanzadas (LMA) contribuirá a hacer la UZ un foco de atracción para científicos de alto nivel y promoverá la contratación de investigadores y tecnólogos.

#### ▣ Generación de empleo intensivo en conocimiento

El esfuerzo realizado por la UZ en la generación de empleo basado en el conocimiento, se puede ver en la evolución del personal investigador y técnico INA a través de sus proyectos y su liderazgo en Nanotecnología. Es de destacar que si bien el profesorado universitario germen del INA se ha mantenido estable desde su creación, su acción y apuesta por la investigación en un ámbito científico interdisciplinar y de excelencia ha permitido incorporar recursos para la investigación que debidamente planificados ha dado lugar a la creación de una plantilla de personal investigador y de apoyo, que permite abordar retos estratégicos de primer nivel.

Esta política de incorporación de investigadores de excelencia y generación de empleo basado en el conocimiento se verá reforzada con presente Línea de investigación dado que el LMA contempla la siguiente creación de puestos de técnicos:

- Laboratorio UHRTEM: 1 Técnico superior (tipo A)
- Laboratorio HRTEM: 1 Técnico Superior (tipo A)
- Laboratorio dual beam (en sala blanca): 1 Técnico Superior (tipo A), 1 Técnico grado medio (tipo B)
- Laboratorio de caracterización microestructural y espectroscopias: 1 Técnico superior (tipo A), 1 Técnico grado medio (tipo B)
- Laboratorio de microscopia de sonda local: 1 Técnico superior (tipo A), 1 Técnico grado medio (tipo B)
- Laboratorio de preparación: 1 Técnico grado medio (tipo B).

### 3.5 | Liderazgo internacional

#### ▣ N° y calidad de participación en proyectos europeos en los últimos 4 años

En los últimos 4 años, la UZ a través del INA, ha participado en las convocatorias del Programa Marco Europeo. El primer proyecto coordinado se consiguió en la convocatoria del Sexto programa Marco, coordinado por M. Ricardo Ibarra, desde entonces la UZ está coordinando 5 proyectos más, en convocatorias FP7, acciones Marie Curie y en 2009 en las recientes convocatorias de

Internacionalización de la I+D. y participando en un total de **9 proyectos europeos** (incluyendo los coordinados). Es de destacar que aproximadamente la mitad de los recursos de investigación del INA se obtienen de fondos de la Comunidad Europea a través de sus diferentes convocatorias. Asimismo, lidera más de la mitad de estos proyectos.

La calidad y la trascendencia de estos proyectos, (algunos de los cuales han alcanzado amplia difusión, por ejemplo es el caso del proyecto TECNA “Nuevos materiales basados en nanocomposites de matriz termoplástico”) es muy elevada, no sólo por la calidad de los socios y de los investigadores implicados si no también por las investigaciones situadas a la cabeza del campo de la Nanotecnología. El proyecto MUNDIS (“Competitive Contact-Less Position Sensor Based on Magnetoresistive Nano-Contact”) consiguió finalizar con muy buenos resultados y ha dado lugar a una sólida relación con la empresa participante (Aragonesa de Componentes Pasivos, ACP) que se ha reflejado en varios proyectos más de Investigación Aplicada. Además la red Marie Curie liderada por el INA adquiere gran impacto por su capacidad de captación de recursos humanos. Actualmente, uno de los investigadores de plantilla del INA ha obtenido una ERC “Multifunctional Magnetic Nanoparticles: Towards Smart Drugs Design” dotada con 1.500.000 de euros.

#### ■ Redes y alianzas internacionales

- A través de los proyectos Europeos se han entablado relaciones con diferentes instituciones y entidades del ámbito privado algunas de las cuales han dado lugar a sólidas relaciones que se perpetúan hasta hoy en día: por ejemplo con la empresa Philips. Existe además un marco de colaboración con la empresa FEI con la reciente presentación de un proyecto Marie Curie de personal (IAPP) para el desarrollo de nuevas técnicas de crecimiento de nanoestructuras utilizando haces focalizados de electrones y de caracterización mediante holografía electrónica y con la participación en la Red “Remote access to advanced characterization equipment for nanotechnology education and research” en la que participan: Coros, DMS y Philips. La colaboración con Philips ya se ha plasmado junto con otros Centros europeos de gran relevancia en una “Excellence Network Marie Curie” dentro del VII Programa Marco de la Comunidad Europea y que coordina el Instituto de Nanociencia de Aragón.
- Se ha establecido una estrecha colaboración con el Laboratorio CEMES de Toulouse para el desarrollo de la microscopia de ultra alta resolución, por el que el INA-LMA se convertirá en un Laboratorio Asociado (LEA) del CNRS francés. También en este ámbito se ha solicitado un proyecto en el marco de la Comunidad de Trabajo de los Pirineos (CTP) conjuntamente con la Universidad de Barcelona y el Centro CEMES de Toulouse.
- Existe una estrecha colaboración con la dirección del nuevo Centro internacional en nanotecnología Hispano-Luso (Iberian Nanotechnology Laboratory (INL)). Participando en la elaboración de estrategias comunes de investigación, formación y colaboración para aprovechamiento de los recursos tanto humanos como infraestructuras. Recientemente se ha obtenido un proyecto de investigación “Integrated Lab On Chip Platforms for Medical Diagnostics” EUI2008-00120 en el que colaboran 4 grupos portugueses y cinco españoles y está coordinado en la parte española por la Universidad de Zaragoza.
- Fuera del ámbito europeo, se han establecido recientemente sendos convenios de colaboración entre la UZ a través del INA y el Instituto “International Collaboration Center of Institute for Materials Research” de la Universidad de Tohoku (Japón), y entre INA y el William Mong Institute of Nano Science and Technology de Hong-kong

Las colaboraciones en diferentes programas se verán reforzadas con el establecimiento de nuevas infraestructuras en el LMA (microscopía de ultra-alta resolución). Ello hace que la UZ esté llamada a desarrollar un papel de liderazgo a nivel internacional en nanociencia y nanotecnología.

Sus miembros pertenecen a prestigiosas organizaciones científicas por ejemplo

- Chairman de la sección “Magnetism of the European Physical Society”
- Miembro de varios Comités científicos, destacando el del “International Magnetism Conference (ICM)” y del “Consensed Matter División, EPS Conference”.
- Presidente del Grupo de Materiales Moleculares de la R.S.E.Q.
- Miembro electo de la REAL ACADEMIA de ciencias exactas, físicas, químicas y naturales de zaragoza.
- Representante español en la EFCATS (European Federation of Catalysis Societies).
- Editor de la revista Chemical Engineering Journal.
- Comité Editorial (Editorial Board) de la revista Industrial and Engineering Chemistry Research
- Comité Editorial (Editorial Board) de la revista Catalysis Today.
- Scientific Advisory Board del Max-Planck Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme, Magdeburg,
- Representante español en los Comités SP1 y SP2 de la U.E.: Integrating and strengthening the European Research Area.

#### ▣ Involucración y liderazgo de JTI's y plataformas tecnológicas

- La Universida de Zaragoza ha sido socio fundador de la Plataforma de Nanomedicina. Plataforma formada por los principales centros de investigación de España y con representación en la Plataforma Europea “Nanomedicine”, habiendo participado en la elaboración de la Agenda Estratégica en Nanomedicina.
- Plataformas y agrupaciones como Nanospain, cluster de investigación en textil, entre otras y participa anualmente en congresos de ámbito nacional e internacional.
- La UZ forma parte también del Cluster aragonés del automóvil de reciente creación y de la Agrupación de Entidades Innovadoras AERA de empresas aeroespaciales. <http://www.aeronauticaragon.org/> Es también miembro oficial de
- Desde el INA se coordina la red Nanoaracat, un acuerdo marco de colaboración entre las Comunidades Autónomas de Aragón y Cataluña, financiada por la DGA y la Generalitat de Cataluña, para fomentar y coordinar actuaciones conjuntas de en el ámbito de la nanociencia y nanotecnología.
- Se ha promovido la Red Española de Nanolitografía, habiéndose obtenido financiación a través de una acción complementaria coordinada por el Dr. Jose Maria De Teresa del Instituto Mixto ICMA.

#### ▣ Estrategias para mejorar estos aspectos

La UZ tiene vocación de liderazgo internacional para ello potencia todas aquellas acciones que le permitan tener un liderazgo científico. En este momento se consideran como acciones prioritarias el fortalecimiento de la investigación, formación y transferencia tecnológica en el ámbito de la nanociencia y nanotecnología:

- Establecimiento definitivo del LMA como ICTS: Durante los próximos dos años se va a completar el equipamiento que permita funcionar al LMA como una ICTS. La puesta en marcha de sus instalaciones podría comenzar a principios del próximo año.
- Establecimiento de una acción conjunta con el CSIC a través de una Unidad Asociada u otras alianzas estratégicas para desarrollar programas de investigación en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología.

### 3.6 | Compromisos con la estrategia de Universidad y Campus

#### ▣ Recursos propios y estrategias de la UZ para lograr los objetivos propuestos

La estrategia global de la UZ de representar el liderazgo científico de la sociedad aragonesa y de colocar la investigación y la generación de conocimiento de la UZ en una posición de internacional de excelencia permite apostar por la nanociencia y la nanotecnología como una de las líneas de mayor impacto científico-tecnológico en este momento y que constituye una clara apuesta tanto nacional como regional y forma parte de la estrategia de la UZ. Esta acción se concreta en la consolidación de una ICTS (LMA) y en la promoción de un master internacional (Nanomat).

Así esta acción responde a dos objetivos específicos del Plan Estratégico de Conversión a CEI :

- Promover líneas estratégicas con alto impacto y visibilidad internacional. Detectar aquellas áreas de investigación con mayor potencial de futuro, ya sea por la posición estratégica de la línea de investigación, ya sea por la posibilidad de establecer líneas multidisciplinares con otros grupos.
- Potenciar la captación de recursos humanos y materiales. Atraer investigadores de alto nivel para el desarrollo de líneas estratégicas,

y a una línea de acción estratégicas del Plan:

- Consolidar y detectar nuevas potencialidades de los campus asociadas a las demandas y necesidades del territorio: Evaluar y valorizar los recursos humanos, materiales y de espacio de cada uno de los campus; potenciar las singularidades y especificidades de cada campus para favorecer el desarrollo del entorno socio-económico; incentivar la colaboración inter-campus coordinada por el campus líder en dicha área temática.

Para llevarlo a cabo la UZ aporta 111 investigadores, una capacidad de captación en proyectos de investigación en concurrencia competitiva de 1,5 millones de euros en 2008 en 41 proyectos, 2,3 millones de euros en 5 proyectos internacionales en los últimos cuatro años, 1,1 millones de euros en transferencia en 2008, y una inversión en equipamiento científico de 6,5 millones de euros, además del coste de las instalaciones y mantenimiento del edificio de institutos del Campus Río Ebro.

Esta acción permitirá potenciar las agregaciones estratégicas que ya se tienen en este momento a través de un proyecto Consolider, con el Instituto de Ciencias de las Salud Carlos III y del Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud a través del CIBER-BBN, con el CISC a través del ICMA, con el CNRS a través de la creación de un laboratorio asociado y con la Universidad AGH de Cracovia, con la Universidad de Ciencia y Tecnología de Hong Kong y con la Universidad de Tohoku (Sendai, Japón).

### 3.7 | Capacidad de innovación y transferencia

La Universidad de Zaragoza considera que potenciar esta Línea de investigación tendrá un impacto en la transferencia tecnológica, bien en base a la producción de nuevas patentes así como a la creación de empresas de base tecnológica o “spin-off”. A parte de las diferentes colaboraciones con empresas, que han dado lugar a proyectos de investigación aplicada y licencias de patentes, en la actualidad la UZ ha promocionado dos proyectos empresariales en el ámbito de la nanotecnología, que pasamos a detallar:

- Nanoscale Biomagnetic:** nace como empresa spin-off de la Universidad y tiene por objeto realizar desarrollos en instrumentación con aplicaciones basadas en nanotecnología y su aplicación a ciencias de la vida, especialmente comienza su actividad con el desarrollo de equipamiento de laboratorio para hipertermia magnética. Obtuvo la distinción de primer premio en el concurso IDEA. Ha obtenido acceso a créditos NEOTEC del CEDETI y en la actualidad se encuentra en fase de cierre de negociación de capital semilla con inversores para el inicio de su actividad en el vivero de empresas del CEI en Zaragoza el próximo mes de septiembre. ([www.nbnanoscale.com](http://www.nbnanoscale.com))
- Nanoimmunotech:** Proyecto empresarial que surge en el marco del Proyecto Consolider, que coordina la UZ “Nanobiomed”. Su objetivo es dar soluciones en nanobiotecnología. Está promovida por investigadores de la Universidad de Vigo y de Zaragoza. Este proyecto ha conseguido la distinción Mejor proyecto empresarial biotecnológico 2008 (Genoma España, BIC Galicia, IGAPE) 30.000 €. En este momento se encuentra en fase de constitución y se prevé el inicio de actividad en enero de 2010. ([www.nanoimmunotech.es](http://www.nanoimmunotech.es))

## 4 | ACCIÓN III > PROYECTO DE OBRA DEL EDIFICIO DE LOS INSTITUTOS MIXTOS ICMA E ISQCH EN EL CAMPUS DEL ACTUR

### 4.1 | Introducción

La Universidad de Zaragoza ha emprendido el proceso de reorganización de dos de sus institutos: el ICMA (Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón) y el IUCH (Instituto Universitario de Catálisis Homogénea). El ICMA es un Instituto mixto con el CSIC creado en 1985 mientras que el IUCH es un instituto propio de la UZ creado en 2004.

El objetivo es crear un nuevo instituto mixto con el CSIC, el ISQCH (Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea) fusionando el área de Ciencia y Tecnologías Químicas del actual ICMA con el IUCH y reorganizar el ICMA que quedará como un instituto dedicado al otro área del actual ICMA: la Ciencia y Tecnología de Materiales. Para hacer más eficiente el funcionamiento de los institutos, éstos se albergarán en un nuevo edificio común a construir en el Campus Río Ebro en el que además compartirán recursos administrativos y de servicios de apoyo a la investigación.

### 4.2 | Oportunidad y carácter estratégico de las líneas y programas de investigación propuestos

**El nuevo ICMA** tendrá como líneas de investigación básicas:

- Materiales orgánicos funcionales
- Procesado láser y materiales para aplicaciones energéticas
- Materiales magnéticos nanoestructurados y macroscópicos
- Materiales multifuncionales y biomateriales
- Teoría y simulación en ciencia de materiales

**El ISQCH** tendrá como líneas de investigación básicas:

- Síntesis y estructura de biomoléculas
- Catálisis y procesos catalíticos
- Formación de enlaces provocados por complejos metálicos
- Síntesis, estructura y aplicaciones de compuestos organometálicos

Estas líneas de investigación están fuertemente vinculadas a las acciones estratégicas de Nanociencia y Nanotecnología, Nuevos Materiales y Nuevos Procesos Industriales del Plan Nacional (2008-2001) y abordan también temáticas como la Biomedicina y la Química Verde, que están relacionadas con las acciones estratégicas del Plan Nacional en Salud y en Biotecnología.

El objetivo general de ambos institutos es contribuir al desarrollo del conocimiento científico y tecnológico en su respectivo campo de investigación. Acorde con este objetivo, la estrategia general es la mejora de la productividad siguiendo tres indicadores: el número de publicaciones de calidad e impacto, la captación de recursos y el número de patentes. Para ello se pretende consolidar puestos de la plantilla actualmente existente, formar nuevos doctores, incrementar la plantilla tanto investigadora como de personal de apoyo, conseguir más y mejor equipamiento de investigación, optimizar el uso de sus recursos e incrementar las relaciones con empresas e industrias. Estos objetivos pasan por la construcción



de un nuevo edificio, sito en el Campus Río Ebro, que además de resolver los actuales problemas de espacio de los dos institutos, permitirá una adecuada reorganización de los servicios de apoyo a la investigación, resolviendo muchas de las amenazas detectadas en los análisis DAFO de los institutos.

### 4.3 | Agregaciones estratégicas con entidades asociadas

El CSIC y la UZ suscribieron un Acuerdo Marco de Colaboración entre ambas instituciones en 1984. En desarrollo de este Acuerdo Marco, suscribieron un Convenio Específico de Colaboración en 1985 para la creación del Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón, concebido como un centro mixto entre el CSIC y la UZ. En 1991 suscribieron un nuevo Acuerdo marco de colaboración que está actualmente en vigor. La estrecha colaboración con el CSIC se ha mantenido durante estos 25 años, como prueba el crecimiento y consolidación del ICMA que ha llevado a las partes a considerar la conveniencia de que cada una de sus dos áreas (Química y Materiales) adquiera capacidad organizativa propia y diferenciada. Actualmente están en fase muy avanzada de negociación los nuevos Convenios Específicos de Colaboración, para la reestructuración del ICMA y para la creación del ISQCH. La firma de los convenios está prevista para antes de fin de 2009.

### 4.4 | Niveles de excelencia científica de las entidades integrantes

#### ■ Nuevo ICMA

Total investigadores: 139

Investigadores en puestos permanentes: 72

Personal de apoyo: 20

	Años				
	2003	2004	2005	2006	2007
Publicaciones					
Total (artículos/capítulos de libro/congresos)	302	331	307	331	289
Artículos/capítulos de libro	131	160	155	153	173
Artículos en primer cuartil	59	78	99	97	108
Congresos	171	171	152	178	114
Patentes	3	0	0	6	8
Financiación (k€)	1568	1489	4313	4392	4560

Fuentes de financiación	Porcentaje
CSIC	6.9%
Plan nacional	38.1%
Internacional	12.4%
CCAA	10.1%
Otros	1.1%
Contratos	20.6%
Consolider	3.4%
Cenit	1.8%
Profit	1.1%
Petri	0.7%
Grandes instalaciones	3.8%

#### ■ ISQCH

Total investigadores: 132

Investigadores en puestos permanentes: 57

Personal de apoyo: 20

Publicaciones	2003	2004	2005	2006	2007
Total (artículos/capítulos de libro/congresos)	104	104	117	124	112
Artículos/capítulos de libro:	94	83	102	106	96
Artículos en primer cuartil:	68	62	83	84	75
Congresos:	10	21	15	18	15
Patentes:	0	0	0	1	0
Financiación (k€)	498	595	2191	1858	2462

Fuentes	Porcentaje
CSIC	1.9%
Plan nacional	39.2%
Internacional	10.5%
CCAA	14.2%
Otros	1.5%
Contratos	17.7%
Consolider	16.3%
Ceait	1.6%
Profit	0.9%
Petri	2.0%
Grandes instal.	0%

#### 4.5 | Capacidad de captación y formación de doctores y tecnólogos

Una de las actividades fundamentales de estos institutos es la formación de los nuevos investigadores. Por ello realizan un intenso trabajo en la organización de cursos y conferencias. Otra de las políticas de los institutos es la concesión de becas de introducción a la investigación a licenciados de reciente titulación.

Indicadores del grado de éxito alcanzado en la formación de investigadores son las tesis doctorales defendidas los últimos años (**7,2 tesis por año** en el área que constituirá el nuevo ICMA y **6,2** en las que constituirán el ISQCH) y los científicos en formación que hay en los dos institutos: 7 (ICMA) y 4 (ISQCH) JAEPREDOC y 45 (ICMA) y 45 (ISQCH) en otras modalidades de beca/contrato.

Los estudiantes de doctorado de los institutos se integran en los programas de doctorado de los departamentos universitarios de los que forman parte los investigadores del Instituto. La mayor parte de los estudiantes están cursando los siguientes programas todos ellos con Mención de Calidad:

- Catálisis Homogénea (Programa Interuniversitario)
- Física
- Química Inorgánica, Química de Coordinación, Compuestos Organometálicos y sus aplicaciones actuales
- Química Orgánica
- Química Orgánica en la Industria Químico Farmacéutica (Programa Interuniversitario)
- Química Sostenible (Programa Interuniversitario)

Los investigadores del instituto participan en varios máster oficiales de la UZ entre los que cabe destacar:

- Máster Universitario en Física y Tecnologías Físicas
- Máster Universitario en Investigación Química
- Máster Universitario en Materiales Nanoestructurados para aplicaciones nanotecnológicas

- Máster Universitario en Química Sostenible

Ambos institutos desarrollan una política activa de incremento de recursos humanos que se ha plasmado en la incorporación de investigadores de excelencia. Entre los dos institutos, además del personal permanente, tienen un total de **48 científicos doctores contratados** entre los que cabe citar la existencia de **7 investigadores del programa Ramón y Cajal y 7 investigadores JAEDOC y 1 contratado del programa Aragón I+D.**

#### 4.6 | Liderazgo internacional

El personal investigador de los dos institutos (ICMA e ISQCH) tiene en activo **21 proyectos internacionales** a fecha de 2008.

En los cuatro años anteriores (2004-2007) les fueron concedidos un total de 22 proyectos internacionales, con una financiación anual proveniente de organismos internacionales de:

Financiación internacional (k€):	2004	2005	2006	2007
ICMA	494	937	209	111
ISQCH	20	547	197	14

El ICMA tiene firmados convenios internacionales con otros laboratorios para estrechar la colaboración con diferentes grupos de investigación en temas afines. Esta colaboración se traduce en formar unidades asociadas, crear laboratorios conjuntos o en convenios de colaboración. Estos acuerdos se traducen en colaboraciones singulares con el Laboratorio Europeo Asociado para el estudio de materiales por difracción de neutrones y radiación de sincrotrón (**LEA-MANES**, convenio con el laboratorio de cristalografía del **CNRS de Grenoble**) y el **CRG** (Collaboration Research Group) de neutrones del Institut **Laue-Langevin (ILL, Grenoble)**.

El IUCH participa en la **Plataforma Tecnológica Europea para Química Sostenible (SUSCHEM)**.

#### 4.7 | Compromisos con la estrategia de Universidad y Campus

La acción planteada de construcción de un nuevo edificio que albergue los Institutos mixtos ICMA e ISQCH representa una de las acciones clave de potenciación de las líneas de investigación de excelencia y de agregación de la UZ y se enmarca dentro de la estrategia global de la UZ de representar el liderazgo científico de la sociedad aragonesa y de colocar la investigación y la generación de conocimiento de la UZ en una posición de internacional de excelencia.

Así esta acción abarca los cuatro objetivos específicos del Plan Estratégico de Conversión a CEI:

- Promover líneas estratégicas con alto impacto y visibilidad internacional. Detectar aquellas áreas de investigación con mayor potencial de futuro, ya sea por la posición estratégica de la línea de investigación, ya sea por la posibilidad de establecer líneas multidisciplinares con otros grupos.
- Crear e impulsar y crear nuevas estructuras de investigación de prestigio internacional. Promover la participación de la Universidad en estructuras de investigación existentes o de nueva creación.
- Potenciar la captación de recursos humanos y materiales. Atraer investigadores de alto nivel para el desarrollo de líneas estratégicas

- Proyectar y difundir la actividad y resultados de investigación a nivel internacional: Impulsar la investigación de calidad e impacto; fomentar la participación y liderazgo de investigadores en proyectos y programas internacionales.

Así mismo responde a dos líneas de acción estratégicas del Plan:

- Consolidar y detectar nuevas potencialidades de los campus asociadas a las demandas y necesidades del territorio: Evaluar y valorizar los recursos humanos, materiales y de espacio de cada uno de los campus; potenciar las singularidades y especificidades de cada campus para favorecer el desarrollo del entorno socio-económico; incentivar la colaboración inter-campus coordinada por el campus líder en dicha área temática.
- Promover y potenciar nuevas estructuras adaptadas a la singularidad de los campus. Consolidar y crear nuevas estructuras para transformar cada uno de los campus en un referente científico.

En este sentido la UZ aporta **25 años de colaboración con el CSIC** y dos de las escuelas de investigación con mayor tradición y relevancia científica de la UZ: la investigación en Química y en Ciencia de Materiales así como el capital humano, de infraestructuras y científico del actual ICMA y del IUCH, lo que suponen 271 investigadores, una capacidad de captación en proyectos de investigación en de 7 millones de euros en 2007 y 2,5 millones de euros en 22 proyectos internacionales en los últimos cuatro años.

Todo ello se concreta en la creación y promoción de dos nuevos institutos mixtos con el CSIC con un marcado carácter internacional, con una fuerte tradición en la UZ y potenciando científicamente el Campus Río Ebro que se convertirá en el campus de la UZ, de Aragón y del Valle del Ebro con mayor capacidad científica y de transferencia.

La Universidad de Zaragoza, a través de convocatorias de ayuda a la investigación del Vicerrectorado de Investigación, favorece la formación y perfeccionamiento de los jóvenes investigadores (convocatoria de personal investigador en formación en el ámbito EPIF, ayuda para la asistencia a congresos de carácter científico), potencia los grupos e institutos de investigación (programa de contratación de personal técnico de apoyo a la investigación), fomenta la movilidad de personal investigador (programa de visitantes de excelencia y programa de estancias de investigadores de la Universidad en países no europeos), apoya la difusión de la investigación (ayudas para la organización de congresos y para la publicación de revistas de carácter científico) y tiene una convocatoria propia de proyectos de investigación.

La UZ, en acuerdos de Consejo de Gobierno de 2006 y 2007, ha autorizado, a efectos de la **firma del convenio con el CSIC**, a la cesión al CSIC de una parcela en el Campus Río Ebro para la construcción de un edificio destinado a albergar al ICMA, al ISQCH y a algunos servicios comunes de los institutos y la Universidad. Desde el Vicerrectorado de Investigación también se plantea la construcción de naves en el Campus Río Ebro que se pondrían en alquiler a disposición de los grupos de investigación en expansión.

Los institutos cuentan con numerosos **servicios propios de apoyo a la investigación** entre los que cabe mencionar: Espectrometría de masas, Resonancia magnética nuclear, Cromatografía, Microanálisis, Espectrofotometría, Microscopía confocal e interferométrica, Análisis térmico, Resonancia paramagnética electrónica. Además contarán con una oficina técnica y con el apoyo de los servicios de la UZ que incluyen al Servicio de Gestión de la Investigación (SGI), la Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI), la Oficina de Proyectos Europeos (OPE). Miembros de los institutos son responsables de varios Servicios de Apoyo a la Investigación de la UZ (Servicio de Líquidos Criogénicos, Servicio de Microscopía Electrónica, Servicio de Difracción de rayos X y Análisis por Fluorescencia y Servicio de

Instrumentación Científica). La concesión de Fondos FEDER del año 2009 asciende a más de 1,3 millones de euros.

#### 4.8 | Capacidad de innovación y transferencia del conocimiento y resultados a la sociedad

Entre los dos institutos (ICMA e ISQCH) se han obtenido **42 proyectos con empresas privadas** y 3 con entidades públicas en los últimos cuatro años (2005-2008), de los que en 2008 estaban en vigor 27 y 3, respectivamente.

Entre los objetivos de los institutos está coordinar y consolidar la transferencia de conocimiento y tecnología a la industria, proteger la propiedad intelectual y mantener el nivel de participación en programas de investigación con un importante componente industrial (CENIT, PETRI y programas similares). Para ello se pretende centralizar y coordinar las actividades de difusión de los grupos de investigación de los institutos. El liderazgo de los institutos en este contexto se reforzará mediante acciones internas (actualización permanente de información sobre oferta tecnológica, resultados de investigación, conferencias, seminarios, etc, en la página web de los institutos) y acciones externas (asistencia de miembros de los institutos a foros nacionales e internacionales, medios de comunicación).

El nuevo edificio de los institutos estará situado en el Campus Río Ebro, un campus científico y tecnológico en estrecho contacto con otros institutos propios de la UZ (Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón, Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos, Instituto de Nanociencia de Aragón...) que también tienen previsto instalarse en dicho campus y con el Instituto Tecnológico de Aragón (del Gobierno de Aragón). También está prevista la participación en las actividades de TecnoEbro (Asociación de centros de investigación y desarrollo aragoneses).

El Vicerrectorado de Investigación ha promovido una acción estratégica que prevé la contratación de gestores de investigación de innovación para crear una estructura que sirva como puente entre la investigación y la transferencia. También está desarrollando una pre-incubadora de empresas que se instalará en el Campus Río Ebro.

## 5 | ACCIÓN IV > CONSOLIDACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA VETERINARIA; PROYECTO DE OBRA DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS.

### 5.1 | Introducción

La Facultad de Veterinaria de la UZ es una de las facultades con más prestigio, tanto interno como entre los Centros veterinarios españoles. Pertenece a la European Association of Establishments for Veterinary Education (EAEVE) y está involucrada en un proceso de mejora continua tanto en los aspectos docentes como de investigación.

Es un Centro que quiere mirar al futuro con un enfoque abierto y comprometido con el entorno y preocupado por los cambios actuales y por venir.

La actual Facultad de Veterinaria fue inaugurada en el curso 1950-51 y hasta la actualidad se han realizado sucesivas ampliaciones, construyendo diversos edificios para dar cabida tanto a las necesidades docentes como de laboratorios de investigación y servicios de apoyo. La última reforma se realizó en el curso 1998-1999 con objeto de suplir las carencias que se estaban produciendo tanto a nivel de espacios como de laboratorios. Esta reforma supuso la reinauguración de un nuevo edificio en el entorno del Campus Veterinario. Asimismo hay que destacar la construcción del nuevo Hospital Clínico Veterinario Miguel Servet, y la Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

El Campus Veterinario Miguel Servet dispone de 80.939 m<sup>2</sup>, de ellos hay construidos 8.394 para instalaciones ganaderas, 24.356 para aulas, laboratorios y servicios y el resto para accesos, jardines y campos de cultivo para investigación. En sus dependencias trabajan cerca de 200 investigadores y becarios y se realizan más de 150 proyectos y contratos de investigación, por un importe superior a los 3 millones de euros.

No obstante, como consecuencia de las diferentes renovaciones realizadas, **no existe un edificio dedicado íntegramente a laboratorios de investigación**, ya que los laboratorios se encuentran dispersos en 5 edificios, lo que imposibilita en muchas ocasiones la utilización de recursos comunes que permitan unificar procesos de investigación. Por otro lado, existe un interés y demanda creciente de creación de un centro de investigación veterinaria, en sus distintas áreas de actuación, lo cual posibilitaría una mayor interacción entre la clínica y la investigación biomédica básica, en objetivos y en métodos, facilitando la transferencia de conocimientos y procedimientos.

Este es por tanto el reto que asume la UZ, no sólo de creación de un espacio físico común de investigación, sino de dotación de equipamiento de alto valor tecnológico, de uso compartido, que situaría al Campus Veterinario Miguel Servet en una posición internacional altamente competitiva

La Universidad de Zaragoza cuenta en esta Facultad con potentes equipos de investigación, reconocidos internacionalmente y, sin embargo, sus actuales instalaciones son claramente insuficientes, debido al notable incremento que ha experimentado la investigación en este campo, en los últimos años, por lo que se precisa urgentemente una mejora en sus instalaciones que permitan no sólo mantener este grado de potencia investigadora sino consolidarse como grupos excelentes, con una mayor proyección internacional.

Hay que destacar, asimismo que el Campus Verde de Huesca forma parte del eje agrobio-alimentario del Gállego, con las titulaciones de Ciencias Ambientales e Ingeniería Agronómica.

Los nuevos laboratorios, unidos a las estructuras ya existentes, **permitirán consolidar y fomentar la capacidad investigadora y prestigio internacional de la investigación estratégica en el ámbito biomédico veterinario.**

## 5.2 | Oportunidad y carácter estratégico de las líneas y programas de investigación:

Los grupos de investigación de la Facultad de Veterinaria centran su actividad en las siguientes áreas:

- Nutrición y alimentación: 7 grupos de investigación (1 de excelencia)
- Patología Animal: 6 grupos de investigación (1 de excelencia)
- Reproducción: 2 grupos de investigación (1 de excelencia)
- Áreas Biomédicas básicas y otras: 7 grupos de investigación (1 de excelencia)

Un total de **22 grupos** realizan actividades de investigación, de los cuales 4 están reconocidos por el Gobierno de Aragón como grupos excelentes, máxima categoría otorgada a los grupos, tras una evaluación externa de su producción científica.

Asimismo, hay que destacar la pertenencia al CIBERER (Ciber de Enfermedades Raras), de varios investigadores de la Facultad de Veterinaria.

Las actividades de investigación se adecuan a las acciones estratégicas en Salud y en Biotecnología, del Plan Nacional de I+D.

## 5.3 | Agregaciones estratégicas con las entidades asociadas:

Esta actuación permitirá favorecer y potenciar la agregación agroalimentaria y medioambiental de Aragón, constituida por:

- **El Parque Científico Tecnológico de Aula Dei (PCTAD).** El Parque Científico Tecnológico Agroalimentario forma parte del sistema de innovación aragonés, creado por el Gobierno de Aragón (DGA) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). En él convergen centros de investigación públicos, universitarios, empresariales e institucionales, convirtiéndolo en una herramienta de estímulo para la transferencia del conocimiento y de la tecnología. Forman parte del PCTAD el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), la Estación Experimental Aula DEI (EEAD), el Instituto Pirenaico de Ecología (IPE), el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (IAMZ), el Centro de semillas y plantas de vivero (CSPV), el Centro de Protección vegetal (CPV), el Laboratorio Agroalimentario (LA), el Centro de transferencia Agroalimentaria (CTA) y la UZ.
- **El Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA).** El CITA de Aragón es un organismo público de investigación perteneciente al Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad del Gobierno de Aragón cuya misión es conseguir beneficios para la sociedad para la cual trabaja, mediante la investigación, el desarrollo tecnológico, la formación y la transferencia. Estas mejoras se centran, en mejorar la rentabilidad económica de las empresas agroalimentarias de la Comunidad Autónoma de Aragón y en incrementar la calidad de vida de toda la población, desde las personas que producen las materias primas hasta los consumidores.

Adicionalmente se quiere reforzar la colaboración con el **Parque Científico y Tecnológico Agroalimentario de Lérida** y con la Universidad de Lérida con la que se han mantenido fuertes colaboraciones y se han mantenido contatos para la firma de un convenio de colaboración en este ámbito.

#### 5.4 | Niveles de excelencia científica:

##### ▣ Número de investigadores:

164 investigadores integrados en los grupos de investigación ubicados en la Facultad de Veterinaria

##### ▣ Publicaciones de impacto:

235 artículos en revistas científicas, con un factor de impacto acumulado total de 751,184. La media de impacto por artículo se sitúa, por tanto, en 3,196.

##### ▣ Sexenios:

263 sexenios de 110 investigadores pertenecientes a los grupos de la Facultad de Veterinaria

##### ▣ Proyectos concurrencia competitiva:

76 ayudas nacionales, obtenidas en 2008 en concurrencia competitiva, por un importe total concedido de 1.440.000 euros. De ellas, 7 proyectos del Plan Nacional de I+D, por importe de 582.000 euros.

##### ▣ Patentes y licencias:

29 patentes, de las cuales, 7 licenciadas.

#### 5.5 | Capacidad de captación y formación de investigadores y tecnólogos:

##### ▣ Políticas estratégicas de incorporación investigadores de excelencia y grado de éxito:

La UZ aprobó (Resolución de Consejo de Gobierno) una política interna de estabilización de los investigadores del Programa "Ramón y Cajal", que obtengan la calificación positiva del I3.

Por otro lado, y en colaboración con la Fundación Aragón I+D, del Gobierno de Aragón, se apoya la incorporación de investigadores doctores de prestigio internacional, a través de esta fórmula de contratación (similar a los ICREA).

En la Facultad de Veterinaria hay en la actualidad **3 investigadores** de estas modalidades.

##### ▣ Recursos y medios destinados a este objetivo:

A través del Vicerrectorado de Investigación se impulsan cuantas iniciativas surgen de los distintos organismos para la incorporación de investigadores de prestigio internacional, poniendo a su disposición los medios tanto de espacio como de recursos materiales necesarios para la realización de su labor investigadora.

En el año 2009, con cargo a los fondos de que dispone el Vicerrectorado de Investigación, se ha impulsado por primera vez, un programa de ayudas de formación de personal investigador (en el marco del RD. 63/2006, EPIF), así como un programa para la incorporación de personal técnico de apoyo a la investigación, tanto a grupos de excelencia como a Institutos Universitarios de Investigación.

##### ▣ Existencia de programas de doctorado y master con mención de calidad



En la actualidad se ofertan **4 Masters Oficiales:**

- Iniciación a la investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos
- Iniciación a la investigación en Ciencias Veterinarias
- Nutrición Animal (impartido en colaboración con el Instituto Agronómico del Mediterráneo – IAMZ)
- Sanidad y Producción Porcina (impartido conjuntamente con la Universidad de Lleida, la Universidad Autónoma de Barcelona y la Universidad Complutense de Madrid).

Asimismo, se imparten 2 doctorados con Mención de Calidad:

- Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos
- Producción Animal

#### ▣ Redes y alianzas internacionales:

Los grupos de la Facultad de Veterinaria mantienen una activa colaboración con multitud de centros de investigación internacionales, entre los que se pueden destacar:

- Instituto Pasteur de París
- Facultad de Veterinaria de Utrech (Holanda)
- Facultad de Veterinaria de Giessen (Alemania)
- Universidad Católica de Piacenza (Italia)
- Facultad de Veterinaria de Oslo (Noruega)
- Royal Veterinary College de Londres (Reino Unido)
- Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), de Cuba
- INRA de Toulouse
- Universidad de Tampere (Finlandia)
- Moredum Research Institute (Reino Unido)
- Universidad de Torino (Italia)
- Universidad de Sassari (Cerdeña)
- Universidad Estatal Paulista (Brasil)
- Universidad Católica de Lovaina (Bélgica)
- Universidad de Sheffield (Reino Unido)
- Universidad de Liverpool (Reino Unido)
- Universidad de Massachusetts (USA)
- Facultad de Medicina Necker, INSERM de París

- Universidad de Sydney (Australia)
- Facultad de Medicina de Sassari (Italia)
- Facultad de Veterinaria de Montevideo (Uruguay)
- Universidad de Gante (Bélgica)
- Federal Research Institute for Animal Health, de Riems (Alemania)
- Facultad de Veterinaria de Rabat (Marruecos)
- Universidad Lisandro Alvarado (Venezuela)
- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (León-Nicaragua)

## 5.6 | Liderazgo internacional

### ▣ Proyectos europeos en los últimos 4 años

Se consiguieron **18 proyectos** europeos de investigación, por un importe total superior a **2 millones de euros**. De ellos, **se coordinan 2 Interreg y 1 Acción Marie Curie**.

### ▣ Presencia de comités de programas, consejos editoriales congresos y revistas, órganos y comités de evaluación internacionales

Los investigadores del área biomédica veterinaria forman parte, entre otros, de los siguientes comités o consejos:

- Comité Científico en Sanidad Animal y Protección Animal (SCAHAW) de la Comisión Europea, Grupo de expertos de la Dirección de Investigación de la CE en materia de investigación sobre Encefalopatías Espongiformes Transmisibles. Bruselas, Comité de Evaluación “TSE geographical risk assessment” CE, DG XXIV. Bruselas, Presidencia del European College of Veterinary Pathology
- Comités de Evaluación y Revisión de Revistas Internacionales de impacto, entre otras: Applied and Environmental Microbiology, Food Microbiology, Journal of Applied Microbiology, Italian Journal of Food Science and technology, Letter in applied Microbiology, Journal of Food Engineering, International Journal of Food Science and Technology, Electronic Journal of biotechnology, International Journal of Food Microbiology, Innovative food science and emerging technologies, Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, Theriogenology, Reproduction, Journal of Andrology, Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, Journal of Chromatography, Small Ruminant Research, Endocrine Domestic Animal, Biology of Reproduction, Veterinary Parasitology...
- Participación en Comités de Evaluación Europeos: Miembro del Comité de Gestión del Programa Europeo COST (acción 857), Evaluador de Centros de Excelencia de la Academia de Finlandia, Evaluador (External Expert) del NSERM Unit nº 694 (Angers, Francia) ...

### ▣ Fondos destinados a estos programas y estrategias para mejorar

La UZ cuenta con una “Oficina de Proyectos Europeos” (OPE), cofinanciada tanto con fondos propios como del Gobierno de Aragón y del Programa Eurociencia del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Dentro de la estrategia establecida para mejorar la posición competitiva del área veterinaria, se cuenta en la actualidad con **un gestor experto** en estas líneas de investigación, dedicado íntegramente a asesorar y facilitar a los grupos de investigación la presencia y liderazgo de programas internacionales.

En un futuro inmediato se pretende incrementar la infraestructura de la OPE con **un segundo gestor** dedicado al ámbito veterinario, con objeto de estimular, impulsar y fortalecer la participación en programas internacionales.

Los gestores indicados son contratados como Técnicos Superiores, para la realización de las actividades, tras una selección en concurrencia competitiva, y con el asesoramiento de expertos investigadores en las distintas áreas de actuación.

## 5.7 | Compromisos con la estrategia Universidad y Campus

La acción planteada para el campus de Veterinaria se enmarca dentro de la estrategia global de la UZ de representar el liderazgo científico de la sociedad aragonesa y de colocar la investigación y la generación de conocimiento de la UZ en una posición de internacional de excelencia.

Así esta acción atiende a dos de los objetivos específicos del Plan Estratégico MulticampUZ sostenible:

- Promover líneas estratégicas con alto impacto y visibilidad internacional. Detectar aquellas áreas de investigación con mayor potencial de futuro, ya sea por la posición estratégica de la línea de investigación, ya sea por la posibilidad de establecer líneas multidisciplinares con otros grupos.
- Potenciar la captación de recursos humanos y materiales. Atraer investigadores de alto nivel para el desarrollo de líneas estratégicas.

Es este caso en concreto se potenciará la línea de investigación Agrobio-alimentaria, de gran impacto económico en Aragón, con una fuerte capacidad de agregación estratégica a través del Parque Científico Tecnológico de Aula Dei y de los centros e institutos que forman parte del mismo, así como la relación con el Campus Verde de Huesca en la generación del eje científico agrobio-alimentario del Gállego. Esta acción, además, permitirá potenciar la relación existente con el Parque Tecnológico Agroalimentario de Lérida y la Universidad de Lérida.

Por todo lo anterior la acción propuesta también responde a dos de líneas estratégicas del Plan Estratégico de Conversión a CEI:

- Consolidar y detectar nuevas potencialidades de los campus asociadas a las demandas y necesidades del territorio: Evaluar y valorizar los recursos humanos, materiales y de espacio de cada uno de los campus; potenciar las singularidades y especificidades de cada campus para favorecer el desarrollo del entorno socio-económico; incentivar la colaboración inter-campus coordinada por el campus líder en dicha área temática.
- Promover y potenciar nuevas estructuras adaptadas a la singularidad de los campus. Consolidar y crear nuevas estructuras para transformar cada uno de los campus en un referente científico.

En este sentido como punto de partida se dispone de todo el capital humano, de infraestructuras y científico del Campus de Veterinaria, lo que suponen 164 investigadores, 8 edificios, 22 grupos de investigación, una capacidad de captación en proyectos de investigación en concurrencia competitiva de 1,44 millones de euros en 2008, 2 millones de euros en 18 proyectos europeos en los últimos cuatro años, 1,9 millones de euros en

acciones de transferencia en 2008, y una inversión en equipamiento científico estimada en 2,5 millones de euros, lo que coloca al campus de Veterinaria de la UZ en el segundo campus de nuestra universidad con mayor capacidad investigadora y de transferencia.

La estrategia de la UZ pasa, por tanto, por potenciar los recursos humanos, equipamientos y alianzas estratégicas necesarias para que el campus de Veterinaria sea el referente para la investigación y transferencia en el ámbito agrobio-alimentario del Valle del Ebro y del eje del Gállego.

La construcción de este nuevo edificio supone dotar de una infraestructura básica de laboratorios en esta área de investigación, pudiendo estudiarse la posibilidad de alquiler de espacios vinculados a la realización de proyectos.

#### ▣ Existencia de SAIs con capacidad para ser ofertados exteriormente

La Facultad de Veterinaria de la UZ dispone de una **Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos** de carácter multidisciplinar, dotada de unas modernas instalaciones con equipos de procesado de alimentos; laboratorios de análisis físico-químicos, de procesos y microbiológicos; sala de análisis sensorial y otras infraestructuras complementarias.

La Planta Piloto tiene como misión el **apoyo a la investigación** y posibilitar la realización de contratos de investigación y/o servicios con las empresas o entidades que así lo soliciten.

La **finalidad principal** de la Planta es la elaboración y control de alimentos en condiciones similares a las utilizadas en las industrias agroalimentarias, para estudiar y optimizar los procesos, y evaluar la influencia de distintas variables en la calidad de los productos elaborados.

Las instalaciones de la Planta Piloto pueden resultar de gran interés para los industriales del sector agroalimentario, permitiéndoles estudiar problemas concretos de fabricación, elaboración de nuevos productos.

**El Servicio de Apoyo a la Experimentación Animal (SAEA)** posee instalaciones y edificios en una superficie total aprox. de 6.900 metros cuadrados. Entre las que se pueden destacar:

- 1,5 hectáreas de tierras de cultivo repartidas en cuatro parcelas diferentes.
- 21 naves y alojamientos capaces de albergar 108 vacas, 2 toros, 61 terneros de cebo, 18 terneros lactantes, 412 ovinos mayores, 11 équidos, 574 conejas reproductoras, 2.176 conejos de cebo, 482 cerdos de cebo, 29 plazas para cerdas reproductoras, 3.500 pollos, 20 cánidos estabulados individualmente y un animalario.
- Cuatro almacenes de materias primas y maquinaria.
- Una planta piloto con diversas cámaras de refrigeración, congelación y maduración de alimentos.
- Una instalación compuesta de molino con capacidad de 3.000 Kg. de molienda a la hora y tres silos tipo torre para 50.000 Kg. de cereales.
- Una estación de bomego.
- Batería de silos para almacenamiento de pulpas.
- Batería de silos para almacenamiento de residuos.
- Taller mecánico, local de servicios y área de gestión.

## 5.8 | Capacidad de innovación y transferencia del conocimiento y resultados a la sociedad

La capacidad de innovación y transferencia queda altamente demostrada en los elevados índices de actividades que se muestran a continuación, y que no dejan ninguna duda en cuanto a su situación actual y sus enormes posibilidades si disponen de laboratorios y espacios más adecuados:

Los grupos de la Facultad de Veterinaria firmaron en 2008 un total de 95 acciones de transferencia, de las cuales 41 correspondieron a contratos de I+D, 33 fueron consultorías y asesorías, 8 estudios de análisis y medidas y 13 de otro tipo de actuaciones.

Por sectores: 48 correspondieron al sector servicios, 20 a la industria, 4 agrícola, y 23 a la Administración.

El importe total contratado en estas actuaciones ascendió a más de 1.900.000 euros.

Por otro lado, hay que destacar que 8 de los grupos de esta Facultad, se han reconocido por el Gobierno de Aragón como “Consolidados de Investigación Aplicada” (la tercera parte de los grupos de investigación aplicada de la UZ), lo que supone la realización de sus actividades de investigación con un componente claramente dirigido a la transferencia al sector empresarial.

### ▣ Estrategias creación de empresas de base tecnológica. Resultados últimos años

En la actualidad y como consecuencia de las actividades de investigación realizadas en esta Facultad, están constituidas 2 empresas spin-off: 1 dedicada a la biotecnología de la reproducción animal (ARVET) y 1 en el tema de la seguridad alimentaria y prevención sanitaria (REC)

### ▣ Proyectos de mejora de las estructuras de transferencia

Desde el Vicerrectorado de Investigación se está impulsando la mejora de las estructuras de transferencia con la propuesta de contratación de gestores de transferencia e innovación, que desarrollarán su labor de forma descentralizada y especializada en las distintas áreas de investigación. Esta acción se encuentra desarrollada como acción específica en esta misma Memoria y, lógicamente, la Facultad de Veterinaria verá incrementadas sus enormes posibilidades de transferencia con la existencia de estos profesionales.

### ▣ Incubadoras de empresas

Al igual que en el punto anterior, está previsto dentro del Plan Estratégico del Vicerrectorado de Investigación, la creación de una pre-incubadora de empresas. Se encuentra desarrollado como acción independiente dentro de esta misma Memoria.

### ▣ Servicios de apoyo

**El Servicio de Experimentación Animal** ofrece a la Comunidad Universitaria, así como a otros centros de investigación, un conjunto de prestaciones que permiten realizar pruebas biológicas con animales en condiciones de granja, así como abastecer de animales de experimentación a aquellos Servicios o Departamentos que lo soliciten en virtud de sus actividades docentes e investigadoras.

Asimismo, la UZ, en cumplimiento de las disposiciones legales en materia de protección de animales destinados a experimentación y a otros fines científicos, por resolución de Junta de Gobierno de 14 de marzo de 2000 aprueba la creación de la **Comisión Ética Asesora para la Experimentación Animal**.