II PLAN AUTONÓMICO DE
INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y
TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS

ÍNDICE

PRÓLOGO 5

1 INTRODUCCIÓN 7

2 MARCO COMPETENCIAL 11

3 SISTEMA ARAGONÉS DE CIENCIA-TECNOLOGÍA-EMPRESA 15

Estructura del sistema de Ciencia-Tecnología-Empresa (SCTE) en Aragón 15

Evolución del gasto y de los recursos humanos dedicados a I+D 19

Investigación en el sector público 22

Innovación tecnológica 31

4 BALANCE DEL I PLAN AUTONÓMICO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS 45

5 OBJETIVOS DEL II PLAN AUTONÓMICO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS 49

6 ELABORACIÓN DEL II PLAN AUTONÓMICO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS 51

7 ESTRUCTURA DEL PLAN. ACCIONES A DESARROLLAR EN EL MARCO DEL II PAID 55

Acciones generales de fomento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación 55

Líneas estratégicas, líneas prioritarias y acciones relacionadas con temas específicos 62

8 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL II PLAN AUTONÓMICO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS 75

9 LISTA DE ACRÓNIMOS 79

PRÓLOGO

"Porque el infinito nos es accesible. Todo nos es accesible a todos si sabemos usar nuestra imaginación. El mundo que nos rodea lleva implícitos nuestros problemas y sus soluciones".

Ramón J. Sender

Los profundos cambios acontecidos en la Humanidad desde el comienzo de la Edad Moderna tienen su origen en el empeño del hombre por entender el universo que le rodea, desde el espacio interestelar a los componentes más sutiles de la materia. La constante búsqueda de respuestas a innumerables ¿cómo? y ¿por qué? constituye en sí misma la mayor y más persistente aventura del hombre.

La aplicación práctica del conocimiento ha conducido a avances tecnológicos y cambios sociales sin los cuales la vida actual resultaría irreconocible. El ciudadano actual es testigo a diario de rápidos avances: medios de transporte, sistemas de comunicaciones, estructura social, salud, nuevas fuentes de energía, nuevos materiales y dispositivos... Este vertiginoso desarrollo coexiste sin embargo con graves problemas que permanecen sin resolver en estos mismos ámbitos, y son precisamente estos problemas los que plantean los desafíos más exigentes a los investigadores en las distintas ramas del saber.

El Gobierno de Aragón es consciente de que la capacidad de una sociedad para generar, difundir y aplicar conocimiento en sus distintas formas será la clave de su desarrollo económico social y cultural. Tampoco cabe duda de que la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación son los verdaderos motores del progreso en este nuevo siglo. Por esta razón, el Gobierno de Aragón, adquiriendo el firme compromiso de ofrecer a la sociedad aragonesa el marco adecuado para ello, elaboró y puso en marcha el I Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos, con el ambicioso objetivo de impulsar el crecimiento sostenible y el aumento de la calidad del sistema aragonés de ciencia-tecnología-empresa. A pesar de su corto periodo de vigencia, el I Plan Autonómico ha permitido avanzar sustancialmente en la estructuración del sistema científico, en la mejora de los medios materiales y humanos puestos al servicio de la investigación y la innovación y en la realización de iniciativas de difusión de la ciencia y la investigación entre los aragoneses.

El II Plan Autonómico que aquí se presenta nace con el objetivo de profundizar acciones ya iniciadas, y al mismo tiempo con la ilusión de emprender esfuerzos nuevos que permitan al sistema aragonés de

ciencia-tecnología-empresa alcanzar un puesto destacado entre las regiones más dinámicas de España y de la Unión Europea. Para ello, el Plan contempla actuaciones horizontales en las distintas áreas de fomento de la investigación, la innovación y el desarrollo, y al mismo tiempo identifica cinco líneas estratégicas para el desarrollo del territorio: para la conservación y puesta en valor del patrimonio natural y cultural, sobre la seguridad y calidad de vida, para un desarrollo social y económico sostenible y para el desarrollo tecnológico, y las aborda en multitud de actuaciones específicas orientadas a objetivos concretos.

La implementación de este II Plan y la consecución de sus objetivos requieren la cooperación de todas las personas e instituciones, tanto públicas como privadas, que forman parte de nuestro sistema. El Gobierno de Aragón brinda de nuevo la oportunidad a los aragoneses de aunar esfuerzos en el noble empeño de utilizar nuestra inteligencia y creatividad para hacer entre todos un Aragón mejor.

MARCELINO IGLESIAS RICOU
Presidente del Gobierno de Aragón

1 INTRODUCCIÓN

Todos somos conscientes de la importancia que la innovación, la investigación y la búsqueda de nuevos caminos y alternativas han tenido en el desarrollo de la sociedad humana a lo largo de la Historia. Los grandes saltos cualitativos ("*breakthroughs*") que se han producido periódicamente desde la antigüedad han estado, por lo general, asociados a la implantación de nuevas técnicas y herramientas, o al descubrimiento de nuevos materiales que han proporcionado una ventaja competitiva a la sociedad que los desarrollaba, con el consiguiente incremento en su nivel de vida. La materialización de estos avances tecnológicos ha sido posible gracias a una base más amplia de conocimiento científico, fruto de la investigación básica. Al mismo tiempo, se ha producido un desarrollo considerable de la investigación en ciencias humanas y sociales, lo que ha permitido integrar los avances científicos y técnicos con los sociales y culturales, posibilitando así un verdadero progreso de la sociedad.

Este proceso de continuo crecimiento se autoalimenta gracias a la multiplicación de las vías de difusión del conocimiento. En este apartado, Internet y, en general, las nuevas tecnologías de las comunicaciones, juegan un papel crucial, permitiendo el intercambio de información y diluyendo las barreras impuestas por las fronteras nacionales. Al menos en teoría, hoy en día cualquier avance sustancial puede difundirse de manera inmediata y con un coste mínimo a lo largo del mundo. De esta forma, el volumen de información disponible y la rapidez con la que ésta se disemina han alcanzado niveles muy superiores a los de cualquier otro periodo histórico.

Los gobiernos de los países desarrollados, conscientes del papel que juegan la investigación y la innovación en un mundo cada vez más competitivo y globalizado, destinan recursos crecientes a estos campos, tal y como se refleja en la evolución de los distintos indicadores económicos[1]. Lo mismo puede decirse de otros niveles con competencias en política de investigación, como los estados en países con estructura federal, las regiones autónomas y en algunos casos las provincias e incluso los municipios. La fuerza impulsora para estas inversiones es, sin duda, la clara correlación que existe entre el grado de desarrollo y los recursos económicos que se destinan a la investigación y a la innovación. El papel del conocimiento en el desarrollo económico se reconoce a todos los niveles, aunque vale la pena citar, entre los documentos más representativos, el Informe del Banco Mundial de 1999[2] que explícitamente indica que las economías no prosperan simplemente acumulando capital físico y habilidades humanas, sino "fundamentadas en información, aprendizaje y adaptación", y el documento final del Consejo Europeo de

1. European Commision. Towards a European Research Área-Science, Technology and Innovation-Key Figures 2003-2004. Luxembourg: Office for Publications of the European Communities. 2003.

2. World Bank. 1999. "World Development Report 1998/99", Nueva York: Oxford University Press para el Banco Mundial.

Lisboa, de marzo de 2000, donde de nuevo se hace hincapié en el papel del conocimiento como motor de desarrollo y se establece para Europa el objetivo estratégico de ser "la economía basada en el conocimiento mas dinámica del mundo".

Para finalizar, el reciente Informe COTEC[3] analiza los efectos económicos de la innovación en tres importantes aspectos: su impacto en el crecimiento y productividad, en la competitividad de la estructura productiva y en la transformación del propio funcionamiento de la economía. En este último apartado se hace hincapié en la evolución de las políticas de las administraciones públicas, que han ido adoptando cada vez más el papel de "catalizadores de la innovación y estimuladores de su difusión" en la economía.

>> POLÍTICAS DE I+D+i EN UN MARCO REGIONAL

El consenso que existe en cuanto a la necesidad de incrementar los recursos económicos destinados a investigación, desarrollo e innovación tiene como contrapartida la exigencia por parte de la sociedad de que se inviertan adecuadamente, y de que los conocimientos generados se transfieran a los sectores productivos para contribuir a la mejora de los niveles de vida. Esta exigencia, aplicable a todos los niveles, resulta aún más perentoria en el ámbito de las políticas regionales, que por su propia naturaleza están más pegadas al terreno y por tanto más sensibles a cambios coyunturales en la dirección e intensidad de los esfuerzos inversores.

Castells y Hall[4] analizan el problema de las políticas regionales de innovación, realizando recomendaciones para la toma de decisiones, entre las que destacan: i) la construcción de una estrategia clara, compatible con el grado de desarrollo de la región; ii) la identificación de ideas y fuentes de innovación; iii) el horizonte temporal del largo plazo, que requiere por un lado consistencia en el programa y por otro la creación de vinculaciones duraderas entre los agentes participantes, y iv) la selectividad en las estrategias y la revisión constante de resultados. Estos mismos autores abogan por la construcción de infraestructuras estables para iniciar y mantener procesos de innovación duraderos. Estas estructuras pueden tener distintas formas (parques y campus tecnológicos, *"clusters"* de innovación englobando a Institutos de Investigación y empresas, etc.), pero su rasgo común es la creación de un ambiente propicio para la cooperación entre el entorno institucional, académico y productivo, así como la consecución de la masa crítica necesaria para la generación de ideas y conocimiento.

El problema al que se enfrenta la planificación de políticas de I+D+i a nivel regional es, obviamente, complejo. Por un lado, la limitación de recursos obliga, incluso en comunidades de altos niveles de población y renta, a concentrar esfuerzos en aquellas áreas que se consideran estratégicas para el desarrollo regional. Son por lo general estas áreas prioritarias las que canalizan los mayores esfuerzos en infraestructuras, y las que definen las grandes líneas de actuación en la política de I+D+i regional. Por otro lado, no

3. "El sistema español de innovación. Situación en 2004", Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, Madrid (2004).

4. Castells, Manuel, y Peter Hall. "Technopoles of the World: The Making of Twenty-First-Century Industrial Complexes". London: Routledge (1994).

puede dejarse de tener en cuenta a aquellos otros sectores investigadores que, aún no perteneciendo a áreas prioritarias, por sus características de calidad sean merecedores de un apoyo institucional. Dentro de este apartado entrarían actuaciones como las convocatorias de becas y contratos predoctorales, o las destinadas a proveer de financiación básica a las unidades operativas de investigación. Finalmente, existen condiciones de contorno en las acciones regionales que no pueden obviarse si realmente se intenta conseguir un uso óptimo de los recursos disponibles. Así, han de tenerse en cuenta las políticas diseñadas en los Planes Nacionales de I+D+i y en los Programas Marco de la Unión Europea, de forma que las acciones emprendidas a nivel regional sean complementarias, y no competidoras, de aquéllas. Especial importancia tienen, en el caso español, las actuaciones conjuntas entre el Estado y las Comunidades Autónomas o, en su caso, entre Comunidades Autónomas, de cara a la coordinación, ampliamente reconocida como indispensable[5] de las políticas respectivas de I+D+i.

>> EL II PLAN AUTONÓMICO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS DE ARAGÓN (II PAID)

De la anterior exposición se deduce la necesidad ineludible de realizar un esfuerzo de planificación que sea capaz de encauzar, para un plazo razonable (normalmente 4 años), la actividad investigadora en cada Comunidad Autónoma. El Gobierno de Aragón, consciente de la importancia de la investigación y la innovación en el mundo actual y con la intención de impulsar el desarrollo de la región en todos los ámbitos, ha promovido la elaboración del presente Plan de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos de Aragón.

Este II PAID tiene como precedente el I Plan de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos, aprobado en junio de 2002, cuyas actuaciones están vigentes hasta el final del ejercicio 2004. En este I Plan Autonómico se sentaron las bases para ordenar la I+D+i aragonesa, y durante su vigencia se aprobó la Ley 9/2003 *de fomento y coordinación de la investigación, el desarrollo y la transferencia de conocimientos en Aragón* ("Ley de la Ciencia"). Este II Plan Autonómico mantiene muchas de las iniciativas que se impulsaron en el primero, y contempla otras que se consideran de interés para el desarrollo del sistema científico e innovador de Aragón.

De cara a la definición del II Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos 2005-2008 y como parte del proceso de elaboración del mismo, se han llevado a cabo diversas acciones previas. En concreto se han examinado las actuaciones desarrolladas a partir del I Plan para el periodo 2002-2004, y se ha efectuado un análisis sobre la situación actual y la evolución en los últimos años del sistema regional de Ciencia-Tecnología-Empresa, tanto en lo referente a producción científica como al estado de la innovación. Por último se ha realizado un ejercicio de análisis y prospectiva en diversas áreas temáticas mediante la configuración de 14 paneles de discusión en los que han participado más de 120 expertos procedentes de distintos campos.

---

5. "Documento para debate: Situación en 2003 del sistema español de innovación", Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, Madrid (2003).

2 MARCO COMPETENCIAL

El Estatuto de Autonomía de Aragón en su artículo 35.1.29ª tras la reforma operada por la Ley Orgánica 5/1996, de 30 de diciembre, reconoce a la Comunidad Autónoma la competencia exclusiva en materia de investigación científica y técnica, en coordinación con la general del Estado.

En el año 2003 se creó el Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad, en el que se agrupan la mayor parte de las competencias en materia de I+D+i, y desde él se coordina el conjunto de actividades relacionadas con la investigación y desarrollo en el ámbito de la Comunidad Autónoma.

En marzo del mismo año se aprobó la Ley 9/2003, de fomento y coordinación de la investigación, el desarrollo y la transferencia de conocimientos en Aragón, conocida como la "Ley de la Ciencia" de Aragón[6]. Dicha Ley nació con la pretensión de establecer las líneas de actuación de los poderes públicos de la Comunidad Autónoma de Aragón en materia de investigación, y específicamente con el objeto de fomentar y coordinar la actividad investigadora y la transferencia de conocimientos a la sociedad para conseguir una mejora continua del entorno social, el desarrollo socioeconómico y la calidad de vida de la población aragonesa. En el desarrollo de esta Ley se han creado durante el presente año organismos como la Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología (CICYT)[7], la Comisión Coordinadora de Investigación (CCI)[8] y el Consejo Asesor de Investigación y Desarrollo (CONAID)[9].

En la CICYT participan todos los Departamentos del Gobierno de Aragón, y es el órgano de programación, planificación y coordinación en materia de investigación, desarrollo y transferencia de conocimientos en el que cada Departamento presenta sus necesidades científicas y tecnológicas, traducidas en objetivos. La CCI, donde están representados el Gobierno de Aragón, la Universidad de Zaragoza y los Organismos Públicos de Investigación, es el órgano encargado de elaborar, proponer y valorar los diferentes Planes autonómicos. La CCI ejerce además funciones de observatorio de política tecnológica, ya que la Ley también le atribuye el cometido de detectar convocatorias de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en otros ámbitos geográficos diferentes de la Comunidad Autónoma para facilitar a los investigadores el acceso a las mismas.

---

6. LEY 9/2003, de 12 de marzo, de fomento y coordinación de la investigación, el desarrollo y la transferencia de conocimientos en Aragón. BOA de 19/03/2003.

7. DECRETO 59/2004, de 23 de marzo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la composición y funcionamiento de la Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología. BOA de 23/3/2004.

8. DECRETO 60/2004, de 24 de marzo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la composición y funcionamiento de la Comisión Coordinadora de Investigación. BOA de 7/4/2004.

9. DECRETO 316/2002, de 2 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la composición y funcionamiento del Consejo Asesor de Investigación y Desarrollo. BOA de 22/12/2003.

En la CICYT se evalúan los recursos y necesidades presupuestarias, proponiéndose la asignación de fondos del presupuesto de la Comunidad a los diferentes programas del Plan. Por tanto, la CICYT define el panorama de necesidades y objetivos estratégicos que sirve de marco para la elaboración del Plan, una tarea que corresponde a la CCI. Una vez recibido el anteproyecto de Plan de la CCI, es la CICYT la encargada de aprobarlo y realizar el seguimiento de su ejecución.

Por último, el Consejo Asesor de Investigación y Desarrollo es el órgano asesor de la CICYT y de la CCI, compuesto por asesores de reconocido prestigio en el campo de la investigación provenientes de la propia Administración, de la Universidad, de Organismos Públicos de Investigación y de empresas.

Los Planes autonómicos de investigación, desarrollo y transferencia de conocimientos de Aragón (PAID), se confirman en la Ley de la Ciencia como el instrumento básico para la consecución de los objetivos marcados en la misma. En concreto, a los PAID se dedica el capítulo III de la Ley, donde se establece su contenido, objetivos, proceso de elaboración y aprobación, ejecución, evaluación y seguimiento, así como la financiación. La Ley establece como objetivo mínimo de financiación para las materias relacionadas con el PAID el 1,5% del producto interior bruto de Aragón, objetivo a alcanzar a lo largo de los próximos años con aportaciones tanto públicas como privadas.

La elaboración del II Plan Autonómico debe tener en cuenta el marco en el que está situado Aragón, y sus objetivos no pueden quedar desligados de los establecidos en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica vigente para el periodo 2004-2007 o en los sucesivos programas europeos.

El Plan Nacional desarrolla un total de nueve áreas temáticas correspondientes a grandes sectores socioeconómicos o del conocimiento en las que se engloban diecisiete programas nacionales, y distintas áreas horizontales con actuaciones genéricas para todas las áreas temáticas. Las áreas horizontales inciden sobre el fomento de la cultura científica, los recursos humanos, equipamiento e infraestructura, el apoyo a la competitividad empresarial y la cooperación internacional.

Uno de los objetivos estratégicos del Plan Nacional es reforzar la cooperación y colaboración entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas. Igualmente hace una especial apuesta por la investigación básica y tiene como grandes cifras objetivo la consecución, en el año 2007, de un gasto en I+ D equivalente al 1,4% del PIB junto con un 2,5% del PIB dedicado a innovación. Asimismo, se fija el objetivo de aumentar los recursos humanos en investigación y superar los cinco investigadores por cada mil de población activa.

La otra gran referencia externa para la elaboración del II Plan Autonómico es la Unión Europea, cuyas competencias en la regulación de la investigación y el desarrollo se articulan a través de los sucesivos Programas Marco. Aragón debe integrarse activamente en los objetivos generales del Espacio Europeo de Investigación, y para ello el PAID tiene en cuenta las prioridades establecidas en Europa y las convocatorias de acciones y proyectos a nivel europeo, que suponen una oportunidad a la vez que una importante fuente de financiación para los investigadores aragoneses pertenecientes tanto a organismos públicos como privados.

En la actualidad está en vigor el VI Programa Marco y ya se está planteando la estructura y contenidos del VII Programa. Para este futuro Programa Marco se está barajando como objetivo europeo destinar a investigación y desarrollo la cifra global del 3% del PIB para el año 2010, con un reparto de dos tercios para las inversiones privadas y el tercio restante para el sector público, frente al 2% actual de la Unión Europea. De igual manera, se considera como posible objetivo el aumento de los recursos humanos hasta ocho investigadores por cada mil personas activas en Europa –el valor actual es de seis–. Para reforzar el impacto de las acciones que se lleven a cabo, se proyecta organizarlas en torno a seis grandes objetivos: la creación de polos de excelencia europeos por medio de la colaboración entre laboratorios; el lanzamiento de iniciativas tecnológicas europeas; la estimulación de la creatividad en la investigación fundamental mediante la competencia entre equipos a nivel europeo; atraer a Europa los mejores investigadores; el desarrollo de infraestructuras de investigación de interés europeo y la intensificación en los esfuerzos de coordinación de los programas nacionales de investigación.

Cualquiera que sea el texto definitivo que se adopte en el VII Programa Marco, todas estas tendencias se barajan ya en nuestro entorno, y resulta útil considerarlas a la hora de diseñar las acciones a emprender en este Plan Autonómico.

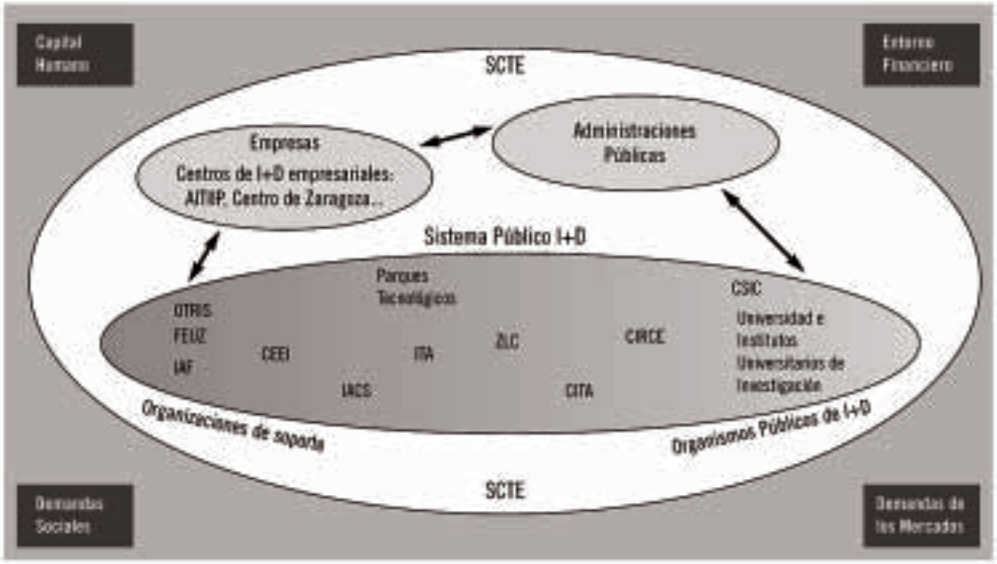
3 SISTEMA ARAGONÉS DE CIENCIA-TECNOLOGÍA-EMPRESA

En este capítulo se hace un análisis de los principales indicadores que reflejan el estado actual del sistema I+D+i en Aragón y que permiten compararlo con la posición de España y de otras Comunidades Autónomas.

ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE CIENCIA-TECNOLOGÍA-EMPRESA (SCTE) EN ARAGÓN

Los agentes en los que se basa el SCTE están representados en la gráfica 1. Las Administraciones Públicas y las Empresas (que a su vez poseen centros de Innovación y Tecnología) interaccionan entre sí, y ambas lo hacen con el Sistema Público de I+D. Éste, en la gráfica 1 se ha representado como un continuo que va desde las organizaciones de soporte e interfaz hasta los organismos ejecutores de investigación. Existen además otros factores en el entorno que influyen significativamente en las políticas de I+D y en los procesos de innovación, y que aparecen representados en las esquinas del diagrama.

Gráfica 1. PRINCIPALES AGENTES DEL SCTE (SISTEMA CIENCIA-TECNOLOGÍA-EMPRESA) EN ARAGÓN



Entre estos factores del entorno, destacan el *capital humano* y el *entorno financiero*. En cuanto al primero, cabe señalar que Aragón alcanzó en el año 2003 la cifra de 1.230.090 habitantes (un 2,9% del total de España), concentrados principalmente en la provincia de Zaragoza, en la que residen 880.000 personas. La ciudad de Zaragoza, con 626.081 habitantes en 2003, representa la mitad de la población aragonesa, y por ello no es extraño que alrededor de Zaragoza se concentren las principales infraestructuras de Enseñanza Superior e Investigación, así como la mayor parte de las empresas. Durante el curso 2002-2003[10], un total de 64.152 alumnos cursaron estudios de enseñanza secundaria, 14.817 estaban matriculados en estudios profesionales, 13.731 en enseñanzas regladas de régimen especial y 8.225 en educación de adultos. En cuanto a la Universidad, en el curso 2003-2004 el total de alumnos matriculados en asignaturas de primer y segundo ciclo fue de 35.886 (un descenso cercano al 10% respecto al curso 2001-2002), a los que hay que añadir 1.939 estudiantes cursando estudios de tercer ciclo.

En cuanto al *entorno financiero*, la disponibilidad de fuentes de financiación con las que acometer proyectos de investigación resulta un elemento clave, especialmente en el caso de pequeñas y medianas empresas cuyos recursos son más limitados. Entre los instrumentos financieros de los que disponen las Administraciones Públicas se encuentran las ayudas directas mediante subvenciones a fondo perdido, las deducciones fiscales por inversiones en materia de innovación y, más recientemente, la constitución de Sociedades de Inversión que participen en Entidades de Capital Riesgo. De hecho, los instrumentos de capital riesgo se han convertido en una poderosa herramienta para fomentar la actividad e innovación empresarial. En este apartado cabe destacar la reciente constitución de la Sociedad Anónima SAVIA Capital Inversión, S.A., con el objetivo de crear y participar en sociedades de capital-riesgo.

□ El Sistema Público de I+D

Las tres instituciones sobre las que se asienta principalmente la investigación en Aragón son la Universidad de Zaragoza (UZ), el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y el Gobierno de Aragón. Estas instituciones cuentan con oficinas de transferencia de conocimientos, como herramienta fundamental en la relación entre los distintos agentes del SCTE.

Centros de Investigación Propios del Gobierno de Aragón

- Instituto Tecnológico de Aragón (ITA)
- Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA)
- Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (I+CS)
- Otros centros, asociados a distintos Departamentos

10. Instituto Aragonés de Estadística. Estadísticas Sociales. Educación y Cultura.

Universidad de Zaragoza e Institutos Universitarios de Investigación

- Departamentos Universitarios
- Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)
- Instituto Universitario de Nanociencia (INA)
- Instituto Universitario de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI)
- Instituto Universitario de Investigación en Catálisis Homogénea (IUCH)

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)-Centros Propios

- Estación experimental de Aula Dei (EEAD)
- Instituto de Carboquímica (ICB)
- Instituto Pirenaico de Ecología (IPE)

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)-Centros Mixtos

- Laboratorio de Investigaciones en Tecnologías de la Combustión (LITEC), con el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza.
- Instituto de Estudios Islámicos y de Oriente Próximo (IEIOP), con las Cortes de Aragón y la Universidad de Zaragoza.
- Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA), con la Universidad de Zaragoza.

Otros Centros del Sistema Público de I+D

- Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza.

Centros de Innovación y Tecnología y Parques Tecnológicos

- Instituto Tecnológico de Aragón (ITA)
- Fundación CIRCE. Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas
- Zaragoza Logistics Center
- Parque Tecnológico Walqa

Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación

- OTRI de la Universidad de Zaragoza
- OTRI de la Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina
- FEUZ-Fundación Empresa Universidad de Zaragoza

- CEZ-Confederación de Empresarios de Zaragoza
- ITA-Instituto Tecnológico de Aragón
- OTT-CSIC en Aragón
- CIRCE

Otros Organismos de Soporte a la Innovación

- Instituto Aragonés de Fomento (IAF)
- CEEI Aragón
- ITA
- CITA

□ Las Empresas

El tejido empresarial de Aragón está constituido por 82.750 empresas[11] a 1 de enero de 2003, el 72,76% de las cuales están en la provincia de Zaragoza, el 17,26% en la de Huesca y el 9,98% en la de Teruel. De ellas, aproximadamente un 10% (8.273) son empresas industriales.

De las empresas industriales, el 31% no tienen asalariados, y casi la mitad (48,6%) tienen menos de 10 trabajadores. Sólo 58 empresas industriales (menos del 1%) tenían 200 o más trabajadores[12].

Se han creado algunas entidades de origen empresarial con el objetivo de proporcionar servicios de investigación y/o desarrollo tecnológico a las empresas asociadas. Entre ellas citamos a la *Asociación de Investigación Taller de Inyección de la Industria de los Plásticos (AITIP)*, que proporciona soporte tecnológico a la industria del plástico, y el *Centro Zaragoza: Instituto de Investigación sobre reparación de vehículos*, con 29 entidades aseguradoras asociadas, que investiga métodos de reparación de vehículos, así como su comportamiento y seguridad en los accidentes de tráfico.

□ Administraciones Públicas

La actividad de los investigadores aragoneses, tanto en el sistema público como privado, se ve favorecida por las actuaciones de las distintas Administraciones Públicas, que a través de las convocatorias y

11. INE: Directorio Central de Empresas. www. ine.es/inebase
12. "Datos básicos Aragón 2004". Gobierno de Aragón-Instituto Aragonés de Estadística. 1ª Edición, Mayo de 2004.

programas de ayudas que les son propios fomentan diversos aspectos de la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.

Desde este punto de vista los principales actores son las Administraciones europea, estatal y autonómica, aunque también existen ejemplos en los que la Administración local (Diputaciones Provinciales, Comarcas, Municipios) emprende actuaciones en el campo de la I+D+i. La casuística es muy variada y su exposición excede el ámbito de esta breve descripción.

EVOLUCIÓN DEL GASTO Y DE LOS RECURSOS HUMANOS DEDICADOS A I+D

Por lo que se refiere a las magnitudes macroeconómicas que sirven para medir de una forma general el esfuerzo realizado en I+D, tanto a nivel nacional como autonómico, la tabla 1 recoge para los años 2000-2002 los datos relativos a la evolución del gasto y del número de investigadores.

Tabla 1. DATOS GENERALES EN I+D EN ESPAÑA Y ARAGÓN

	2000		2001		2002 (*)	
Gastos en I+D continua	**España**	**Aragón**	**España**	**Aragón**	**España**	**Aragón**
Millones de €	5.718,99	134,17	6.227,16	139,58	7.193,54	160,35
Aumento bruto del gasto respecto del año anterior	14,48%	0%	8,9%	4,0%	15,5%	14,9%
Esfuerzo en I+D						
% de gasto interno total en I+D respecto PIB pm	0,94	0,71	0,96	0,69	1,03	0,75
% de gasto en I+D ejecutado en el sector empresarial / PIB pm	0,50	0,40	0,50	0,37	0,58(**)	0,47(**)
% de gasto en I+D ejecutado por el sector público / PIB pm	0,14	0,11	0,15	0,12	0,45(**)	0,28(**)
% de gasto en I+D ejecutado por la Enseñanza Superior / PIB pm	0,28	0,19	0,30	0,18	—	—
% de gasto en I+D ejecutado por las IPSFL / PIB pm	0,01	0,01	0,01	0,02	—	—
Gasto I+D por habitante (€)	141,21	112,75	151,45	116,34	171,93	131,76
Investigadores (EJC)	76.670	1.948	80.081	2.096,4	83.318	n.d.
Gasto por investigador (miles de €)	74,59	68,88	77,76	66,58	86,34	n.d.

NOTAS: Datos del INE (www.ine.es/inebase.ciencia.tecnologia. Estadísticas de I+D. Indicadores básicos 2000, 2001 y 2002) y elaboración propia a partir de los mismos.
n.d.: no disponible, IPSFL: Instituciones Privadas sin Fines de Lucro, EJC: Equivalente a Jornada Completa.
(*) En 2002 el gasto corresponde a I+D continua y ocasional por cambio metodológico.
(**) En 2002, el gasto asignado al sector público incluye también el correspondiente a la Enseñanza Superior, mientras que el de las IPSFL se incluye con el del sector empresarial.

Como se observa en la tabla, el gasto dedicado a actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico en España en 2002 fue de 7.193,54 Meuros, lo que representa un aumento bruto del 15,5% respecto del año anterior, alcanzando el 1,03% del PIB. En Aragón, el gasto efectuado en I+D en 2002 fue de

160,346 Meuros, lo que corresponde a un aumento bruto similar (14,9%) respecto del año anterior. Este incremento del gasto en I+D es muy superior al efectuado en años anteriores, y representa un aumento considerable que permite alcanzar por primera vez un nivel de gasto correspondiente al 0,75% del PIB.

En 2002, el 62,76% (100,64 millones de euros) del gasto en I+D en Aragón es ejecutado por el sector privado. Este dato, que se sitúa claramente por encima de la media nacional (54%) y próximo a la media europea (65%), es considerablemente superior al registrado en años anteriores, que estaba aproximadamente en línea con la media nacional. Por tanto, será necesario aguardar a la confirmación de esta tendencia a medida que estén disponibles los datos de años posteriores a 2002.

El gasto realizado en I+D durante 2002, que en Aragón fue del 0,75% respecto al PIB, sitúa el esfuerzo en I+D de esta Comunidad en el octavo puesto, por detrás de Madrid, País Vasco, Cataluña, Navarra,

Tabla 2. PERSONAL TOTAL EN I+D POR CCAA

	1999		2000		2001		2002	
	Personal	‰ (*)	Personal	‰ (*)	Personal	‰ (*)	Personal	‰ (*)
Total	102.238	6,2	120.618	7,2	125.750	6,9	134.258	7,7
Andalucía	12.002	4,2	13.457	4,7	14.785	5,0	14.003	5,6
Aragón	2.553	5,3	3.273	6,6	3.466	7,0	3.949	8,3
Cataluña	21.896	8,2	25.107	9,2	26.037	8,6	28.034	10,1
Comunidad Valenciana	7.049	4,2	10.224	5,8	9.962	5,2	11.842	6,8
Madrid	30.032	13,5	33.766	14,6	33.369	13,7	35.686	15,4
Navarra	2.136	9,5	2.063	8,9	2.557	10,3	2.900	12,2
País Vasco	6.997	7,8	8.354	9,1	9.560	9,9	10.187	11,9
La Rioja	450	4,4	549	5,2	608	5,3	678	6,1
Resto de CCAA	19.123	—	23.826	—	25.406	—	26.975	—

Fuente: Datos del INE (www.ine.es/inebase.ciencia.tecnologia. Estadísticas de I+D años 1999-2002). Personal contabilizado como EJC (Equivalente a jornada completa). (*) ‰ de población activa

Tabla 3. PERSONAL INVESTIGADOR POR CCAA

	1999		2000		2001	
	Personal	‰ (*)	Personal	‰ (*)	Personal	‰ (*)
Total	61.568	3,7	76.670	4,6	80.081	4,4
Andalucía	8.600	3,1	9.210	3,2	10.817	3,6
Aragón	1.638	3,4	1.948	3,9	2.096	4,2
Cataluña	11.844	4,4	14.812	5,5	14.654	4,9
Comunidad Valenciana	4.070	2,4	6.122	3,5	6.284	3,3
Madrid (Comunidad de)	16.812	7,5	20.715	9,0	19.775	8,1
Murcia (Región de)	1.066	2,4	1.185	2,5	1.443	2,9
Navarra (Comunidad Foral)	1.423	6,3	1.601	6,9	1.656	6,7
País Vasco	3.790	4,2	5.039	5,5	5.563	5,8
Rioja (La)	282	2,7	337	3,2	399	3,5
Otras Comunidades	11.983	—	15.701	—	17.413	—

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE (www.ine.es/inebase.ciencia.tecnologia. Estadísticas de I+D años 1999-2001). Personal contabilizado como EJC (Equivalente a jornada completa). (*) ‰ de población activa

Castilla-León, Comunidad Valenciana y Galicia. Las cuatro primeras son las Comunidades Autónomas cuyo esfuerzo en I+D alcanza o supera el 1% del PIB.

En cuanto a recursos humanos, las tablas 2 y 3 proporcionan, respectivamente, la evolución del personal dedicado a trabajos de I+D (investigadores más personal de apoyo) y la evolución del número de investigadores. La Comunidad Autónoma que se encuentra por delante en número de investigadores es Madrid, seguida de Cataluña, concentrando entre ambas prácticamente el 43% del personal investigador del país en el año 2001. Por otro lado, son las comunidades de Madrid, Navarra y País Vasco las que presentan mayor número de investigadores respecto a la población activa, con valores similares a los de los países destacados de la Unión Europea.

En las tablas 4 y 5 se muestran los datos del personal empleado en I+D para el periodo 1997-2001 en España (tabla 4) y Aragón (tabla 5) y su distribución por sectores de ejecución y por función (investigadores y personal de apoyo técnico y auxiliar), en valores equivalentes a jornada completa. Se aprecia que el sector de las empresas y el de la enseñanza superior son los que más personal empleado en I+D absorben, si bien el porcentaje de investigadores es muy inferior en el sector de las empresas.

En este periodo el número de investigadores y el de personal de apoyo a la investigación (técnicos más auxiliares) han crecido de modo continuado tanto en Aragón como en el conjunto de España. En el periodo considerado, los totales nacionales de investigadores y personal de apoyo crecieron, respectivamente, un 48,6 y un 37,3%, mientras que en Aragón los valores correspondientes fueron 40,9 y 55,1%.

Tabla 4. PERSONAL EMPLEADO EN I+D EN ESPAÑA. 1997-2001

Años	Total	Inves.	Apoyo	Administración Pública			Enseñanza Superior			Empresas			IPSFL(*)		
				Total	Inves.	Apoyo	Total	Inves.	Apoyo	Total	Inves.	Apoyo	Total	Inves.	Apoyo
1997	87.150	53.883	33.267	19.189	10.498	8.690	36.843	30.649	6.194	30.823	12.809	18.014	1.295	735	560
1998	97.098	60.269	36.829	20.170	11.021	9.149	41.041	34.524	6.517	34.867	13.902	20.765	1.220	822	398
1999	102.238	61.568	40.670	22.283	11.935	10.348	40.626	33.840	6.786	38.323	15.178	23.145	1.005	616	389
2000	120.618	76.670	43.948	22.400	12.708	9.692	49.470	42.064	7.406	47.855	20.869	26.186	1.893	1.029	664
2001	125.750	80.081	45.669	23.468	12.345	10.123	54.623	46.984	7.639	46.465	18.959	27.506	1.195	812	383

Fuente: Datos del INE (www.ine.es/inebase.ciencia.tecnologia. Estadísticas de I+D años 1997-2001). Personal contabilizado como EJC (Equivalente a jornada completa). (*) Instituciones privadas sin fines de lucro

Tabla 5. PERSONAL EMPLEADO EN I+D EN ARAGÓN. 1997-2001

Años	Total	Inves.	Apoyo	Administración Pública			Enseñanza Superior			Empresas			IPSFL(*)		
				Total	Inves.	Apoyo	Total	Inves.	Apoyo	Total	Inves.	Apoyo	Total	Inves.	Apoyo
1997	2.370,1	1.487,1	883	701,2	411,7	289,5	956,8	824,6	74,2	709,1	249,8	519,3	1	1	0
1998	2.599,1	1.673,8	925,3	688,2	332,3	275,9	1.062,6	968,6	94	927,2	373,8	555,4	0	0	0
1999	2.552,5	1.637,5	915	711,3	419	292,3	955,2	879,8	75,4	885,9	338,6	547,3	0,1	0,1	0
2000	3.272,7	1.948	1.324,7	548,5	342,9	205,6	1.017,8	944,4	73,4	1.889,3	658,6	1.030,7	17,1	2,1	15
2001	3.466,4	2.096,4	1.370	728,1	419,7	308,4	1.271,4	1.187,0	84,4	1.445,1	487,7	957,4	21,8	2	19,8

Fuente: Datos del INE (www.ine.es/inebase.ciencia.tecnologia. Estadísticas de I+D años 1997-2001). Personal contabilizado como EJC (Equivalente a jornada completa). (*) Instituciones privadas sin fines de lucro

La tabla 6 recoge la relación entre el número de investigadores y el personal de apoyo dedicado a la investigación para el período 1997-2001 en los distintos sectores de ejecución obtenida a partir de los datos consignados en las tablas 4 y 5. Los datos reflejan que en los sectores de la Administración Pública y las Empresas, el cociente presenta valores relativamente estables, en los intervalos 1,2-1,5 y 0,5-0,7, respectivamente, tanto en España como en Aragón. Sin embargo, en el sector de la Enseñanza Superior la ratio investigadores/personal de apoyo muestra valores extremadamente altos que son un orden de magnitud mayores, especialmente en Aragón. Aunque los datos puedan corregirse debido a los distintos criterios de asignación de funciones en la Enseñanza Superior respecto a los utilizados en las Empresas, está claro que los investigadores de este sector asumen por sí mismos una gran parte del trabajo administrativo y técnico auxiliar que su investigación demanda, lo que sin duda reduce la eficacia en la utilización del tiempo de los investigadores.

Tabla 6. RELACIÓN INVESTIGADOR/PERSONAL DE APOYO POR SECTORES Y AÑO

Año	Administración Pública	Enseñanza Superior	Empresas	IPSFL
	España/Aragón	España/Aragón	España/Aragón	España/Aragón
1997	1,21 / 1,42	4,95 / 11,11	0,67 / 0,48	2,04 / —
1998	1,20 / 1,17	5,30 / 10,30	0,67 / 0,67	2,07 / —
1999	1,15 / 1,43	4,99 / 11,67	0,66 / 0,62	1,58 / —
2000	1,31 / 1,67	5,68 / 12,87	0,80 / 0,64	1,55 / 0,14
2001	1,32 / 1,36	6,13 / 14,06	0,69 / 0,53	2,12 / 0,10

Fuente: Elaboración propia

INVESTIGACIÓN EN EL SECTOR PÚBLICO

□ Aspectos generales

La puesta en marcha del I Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos de Aragón, ha permitido disponer de un mapa de Unidades Operativas de Investigación (grupos), con un total de 250 Unidades, clasificadas en tres categorías: 125 Grupos Consolidados, 24 Grupos Consolidados de Investigación Aplicada y 101 Grupos Emergentes, en los que se integran 2.671 investigadores (Ver Capítulo 4).

Los investigadores aragoneses se implican activamente en la consecución de financiación externa. En las tablas 7 y 8 se muestra, respectivamente, la financiación de los proyectos y ayudas de investigación obtenidos por investigadores de la Universidad de Zaragoza y de los centros del CSIC en Aragón en el periodo 2000-2002. No se muestran los datos correspondientes a contratos OTRI, que se presentan más adelante.

Tabla 7. PROYECTOS Y AYUDAS DE INVESTIGACIÓN OBTENIDOS POR INVESTIGADORES DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA POR FUENTE FINANCIACIÓN

Año	ADMINISTRACIÓN CENTRAL (*)	DGA	UE	UZ	OTROS	TOTAL
2000 (€)	3.366.995	1.839.306	2.836.777	279.924	436.801	8.759.803
2001 (€)	4.997.292	1.462.767	1.307.930	664.230	353.534	8.785.753
2002 (€)	4.682.010	1.550.729	944.191	571.801	578.135	8.326.866
Total (€)	13.046.297	4.852.802	5.088.898	1.515.955	1.368.470	25.872.422

Fuente: Universidad de Zaragoza. Los datos no incluyen los importes correspondientes a Universa ni a los contratos de la OTRI
(*) Año 2000: CICYT* y DGES. Año 2001 y 2002: MICYT y MECD

Tabla 8. PROYECTOS Y AYUDAS DE INVESTIGACIÓN DE LOS CENTROS DEL CSIC EN ARAGÓN POR FUENTE DE FINANCIACIÓN*. AÑOS 2000-2002

INSTITUTO	PROYECTOS	EUROPEOS (1)	NACIONALES (2)	REGIONALES (3)
EEAD	NÚMERO	0	34	11
	FINANCIACIÓN (€)	0	2.414.881	250.564
ICB	NÚMERO	16	14	1
	FINANCIACIÓN (€)	2.804.260	725.026	42.071
LITEC	NÚMERO	2	4	1
	FINANCIACIÓN (€)	121.052	156.437	18.030
IPE	NÚMERO	2	6	5
	FINANCIACIÓN (€)	114.064	393.281	95.070
ICMA	NÚMERO	6	18	3
	FINANCIACIÓN (€)	610.143	1.883.091	55.894

(1) Fuente: Programa Marco y CECA; (2) Fuente: CICYT y SEUI; (3) Fuente: DGA
* Los centros mixtos no incluyen el presupuesto gestionado a través de la UZ

Otro aspecto importante a tener en cuenta es el número de investigadores en formación que han ido incorporándose en los últimos años a los centros de investigación de Aragón. La tabla 9 proporciona el número de becarios adscritos a los distintos centros.

Tabla 9. BECARIOS EN FORMACIÓN EN LA UZ(*), EN LOS CENTROS DEL CSIC(*), EN EL CITA Y EN EL ITA. 2000-2003

	2000	2001	2002	2003
Universidad de Zaragoza	179	199	233	262
EEAD	10	13	15	18
ICB	9	3	3	5
IPE	14	9	7	6
ICMA	39	49	40	40
LITEC	0	1	4	2
IEIOP	0	0	0	1
CITA	7	14	10	11
ITA	53	45	47	42
Total	311	333	359	387

Fuente: Universidad de Zaragoza, CSIC, CITA e ITA
(*) Becarios predoctorales

Una parte de las becas predoctorales es financiada por el Gobierno de Aragón. El número de nuevas becas concedidas cada año es de 36, que se otorgan por un periodo de disfrute máximo de cuatro años. En la tabla 10 aparecen únicamente las que han sido disfrutadas durante todo el periodo de vigencia de la beca en los cuatro últimos años. Como se puede apreciar, este número ha ido incrementándose de forma paulatina. A partir del presente año 2004, a los becarios del Gobierno de Aragón en 3.º y 4.º año de beca se les ha ofrecido completar su doctorado acogiéndose a un contrato laboral. Esta mejora se ha incorporado a las nuevas convocatorias de becas predoctorales, que ya contemplan el llamado "sistema 2+2": dos años de beca seguidos de otros dos de contrato laboral.

Tabla 10. BECAS PREDOCTORALES FINANCIADAS POR EL GOBIERNO DE ARAGÓN. 2000-2003

	2000	2001	2002	2003
Agricultura y Veterinaria	4	5	6	5
Biomédica	3	4	5	2
Experimental	6	5	4	7
Humanística	2	5	5	7
Social	2	2	3	5
Tecnología	2	3	6	7
Total	19	24	29	33

Fuente: Gobierno de Aragón

El Personal investigador doctor que se ha incorporado al sistema aragonés de investigación en el marco de las tres convocatorias del Programa "Ramón y Cajal" realizadas por el Ministerio de Ciencia y Tecnología aparece en la tabla 11.

Tabla 11. CONTRATOS "RAMÓN Y CAJAL" DEL MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. 2001-2003

Contratos "Ramón y Cajal"	2001-2003
Universidad Zaragoza	34
ICMA	7
ICB	9
UTEC	2
IEIOP	1
EEAD	5
CITA (DGA)	1
Total	59

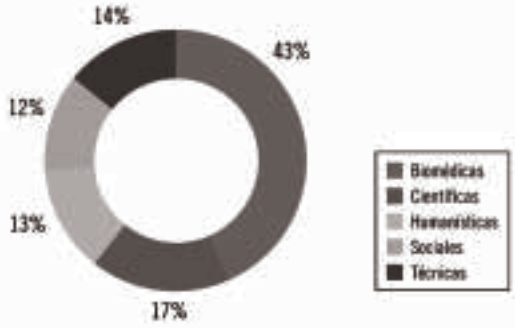
Fuente: Universidad de Zaragoza, CSIC, CITA

□ Producción científica

En este apartado se ponen de manifiesto los rasgos más sobresalientes de la producción científica de la Comunidad Autónoma de Aragón durante el periodo 2000-2002. El estudio bibliométrico completo[13], llevado a cabo por el Centro de Documentación Científica de la Universidad de Zaragoza se recoge en el Anexo a este Plan y pone de manifiesto la cantidad y la calidad de la investigación llevada a cabo en nuestra Comunidad.

Según la base de datos TESEO del Ministerio de Educación y Ciencia, entre 1999 y 2002 se defendieron 459 Tesis Doctorales en Aragón, lo que representa el 2,17% del total nacional. Los datos comparativos por CCAA sitúan a Aragón en el puesto número 12. Esta clasificación, poco satisfactoria, se corresponde con el bajo número de tesis realizadas respecto del número de alumnos matriculados en estudios de tercer ciclo en nuestra Universidad, que es del 7,82%, 3,7 puntos por debajo de la media nacional (11,50%). El desglose por macroáreas del número de Tesis registradas en la base de datos de la Universidad de Zaragoza para los cursos 99-00, 00-01 y 01-02 se muestra en la gráfica 2. En ella se observa que el 43% de las Tesis de la UZ corresponden a áreas Biomédicas. El otro 57% se reparte bastante equilibradamente entre las otras cuatro macroáreas: Científicas, Técnicas, Humanísticas y Sociales.

Gráfica 2. TESIS DEFENDIDAS EN LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA. PERIODO 99-00/01-02



La producción científica española para el periodo 2000-2002 en revistas indexadas en el Science Citation Index (SCI, áreas científico-tecnológicas), en el Social Science Citation Index (SSCI, CC Sociales) y en el Arts and Humanities Citation Index (AHCI, Arte y Humanidades) por el Institute of Scientific Information of Philadelphia (ISI) así como en el Índice Español de Ciencia y Tecnología (ICYT, áreas científico-tecnológicas), y en el Índice Español de Ciencias Sociales y Humanas (ISOC, CC Sociales, Arte y Humanidades) del CINDOC (Centro de Información y Documentación del Ministerio de Ciencia y Tecnología) queda

13. Producción Científica de la Comunidad de Aragón en el trienio 2000-2002. Centro de Documentación Científica. Universidad de Zaragoza. Julio 2004.

recogida en la tabla 12. Aragón se sitúa en el séptimo puesto con un 3,29% de la producción nacional. El 54,25% de la investigación realizada por los investigadores aragoneses aparece publicada en revistas internacionales. Este porcentaje se eleva hasta el 82% en Ciencia y Tecnología, mientras que no alcanza el 18% cuando se trata de CC Sociales, Arte y Humanidades, si bien una tendencia similar se observa a nivel nacional.

Tabla 12. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA. 2000-2002

COMUNIDADES	ISI	CINDOC	TOTAL	% (1)	% ISI (2)
Madrid (Comunidad de)	24.846	18.665	43.511	26,54	57,10
Cataluña	19.174	10.175	29.349	17,91	65,33
Andalucía	13.857	9.767	23.624	14,41	58,66
Comunidad Valenciana	8.874	6.035	14.909	9,10	59,52
Galicia	5.387	3.304	8.691	5,30	61,98
Castilla-León	4.200	3.685	7.885	4,81	53,27
Aragón	2.928	2.469	5.397	3,29	54,25
País Vasco	2.833	1.670	4.503	2,75	62,91
Canarias	2.478	1.984	4.462	2,72	55,54
Asturias (Principado de)	2.723	1.546	4.269	2,60	63,79
Murcia (Región de)	2.254	1.886	4.140	2,53	54,44
Navarra (Comunidad Foral)	2.210	1.546	3.756	2,29	58,84
Castilla-La Mancha	1.289	1.404	2.693	1,64	47,86
Extremadura	1.167	1.154	2.321	1,42	50,28
Cantabria	1.424	693	2.117	1,29	67,26
Baleares (Islas)	1.021	598	1.619	0,99	63,06
La Rioja	277	392	669	0,41	41,41
Totales	**96.842**	**66.873**	**163.913**		**59,14**

Fuente: Producción científica de la Comunidad de Aragón en el trienio 2000-2002. Centro de Documentación Científica. Universidad de Zaragoza. Julio 2004
(1) Porcentaje sobre el total de publicaciones nacional
(2) Porcentaje de publicaciones ISI en cada Comunidad Autónoma

La producción científica de los investigadores residentes en Aragón en revistas internacionales indexadas en las bases de datos del ISI para el trienio 2000-2002 y su comparación con el total nacional se resume en la tabla 13.

Se puede observar que el porcentaje correspondiente a las publicaciones internacionales de instituciones aragonesas ha ido aumentando a lo largo de los tres años, pasando de un 2,90% de la producción nacional en 2000 al 3,11% en 2002. La producción en Ciencia y Tecnología (base SCI) supone el 94, 91 y 93% de las publicaciones internacionales de la Comunidad Autónoma en los años 2000, 2001 y 2002, respectivamente.

Tabla 13. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE ARAGÓN EN BASES DE DATOS ISI POR AÑOS. 2000-2002

	Año 2000			Año 2001			Año 2002		
	Total*	Aragón	%**	Total*	Aragón	%**	Total*	Aragón	%**
SCI	28.657	825	2,94	30.556	921	3,01	31.117	970	3,12
SSCI	1.538	33	2,14	1.849	68	3,68	1.644	60	3,65
AHCI	687	17	2,80	708	19	2,68	866	15	1,73
Total ISI	30.282	875	2,90	33.113	1.008	3,04	33.627	1.045	3,11

Fuente: Elaboración propia
* Calculado como suma de artículos de cada CCAA sin eliminar duplicidades. **(Aragón/Total Nacional) x 100

Si se relacionan nuestros datos de producción científica en revistas internacionales con el número de investigadores, de investigadores en el sector público y de personal empleado en I+D, para Aragón y para el conjunto de CCAA obtenemos los datos de la tabla 14.

Tabla 14. DATOS DE PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA DE ARAGÓN EN REVISTAS INTERNACIONALES AÑOS 2000-2001

	Año 2000		Año 2001	
	Total España	Aragón	Total España	Aragón
N.º artículos ISI*	30.282	875	33.113	1.008
Investigadores (EJC)	76.670	1.948	80.081	2.096
Investigadores Sector Público (EJC)	54.772	1.287	60.309	1.607
Personal I+D (EJC)	120.618	3.273	125.750	3.466
N.º artículos ISI/Investigador	0,39	0,45	0,41	0,48
N.º artículos ISI/Investigador SP	0,55	0,68	0,55	0,63
N.º artículos ISI/Personal I+D (EJC)	0,25	0,27	0,26	0,29

Fuente: Elaboración propia. SP: Sector público. EJC: Equivalente jornada completa.
* Calculado como suma de artículos de cada CCAA sin eliminar duplicidades.

Los valores observados reflejan la buena productividad científica de los investigadores aragoneses, que se sitúa considerablemente por encima de la media nacional.

La productividad de los investigadores aragoneses también es superior al promedio nacional cuando se consideran las publicaciones totales. Si se relacionan nuestros datos de producción científica con el número de investigadores por CCAA (bases INE), podemos comparar la productividad científica per cápita entre ellas. En Aragón, en 2001 (tabla 15), el número de artículos en las bases del ISI por investigador fue de 0,48. Este valor sitúa a Aragón en quinto lugar a nivel nacional entre las CCAA en ese año, el mismo lugar que ocupa considerando el número total de artículos por investigador (0,91).

Una medida complementaria de la calidad de la investigación la proporciona el número de veces que los artículos han sido citados por otros investigadores, dando una idea de la repercusión de la investigación a nivel internacional. Para el caso de aquellas áreas cuya producción se canaliza en gran parte a través

de publicaciones internacionales, la base de datos "ISI Essential Science Indicators©" proporciona un elemento adecuado de comparación. Su origen está basado en las bases de datos del ISI, y de un análisis periódico consistente en extraer, a través de las citas bibliográficas contenidas en los artículos, cuáles son los autores, países, revistas e instituciones con mayor índice de citas, y por tanto de impacto, en la comunidad científica. Se recogen sólo los últimos 10 años y los trabajos realizados en cualquier departamento de la Universidad de Zaragoza y del Hospital Miguel Servet. Los resultados aparecen en la tabla 16.

Tabla 15. PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA ESPAÑOLA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS. AÑO 2001

Año 2001	Total ISI	Total CINDOC	Total	Número de investigadores	Art. ISI/inv.	Artículos/inv.
Andalucía	4.697	3.472	8.169	10.836,6	0,43	0,76
Aragón	1.008	897	1.905	2.096,4	0,48	0,91
Asturias (Principado de)	899	495	1.394	2.037	0,44	0,68
Baleares (Islas)	330	204	534	565,8	0,58	0,94
Canarias	881	719	1.600	2.765,5	0,32	0,58
Cantabria	470	242	712	714,5	0,66	1,00
Castilla-León	1.431	1.352	2.783	4.988	0,29	0,56
Castilla-La Mancha	457	482	939	953,2	0,48	0,99
Cataluña	6.574	3.475	10.049	14.653,5	0,45	0,69
Comunidad Valenciana	3.085	2.085	5.170	6.263,5	0,49	0,83
Extremadura	416	388	804	1.136,7	0,37	0,71
Galicia	1.777	1.105	2.882	4.253,8	0,42	0,68
Madrid (Comunidad de)	8.466	6.505	14.971	19.774,6	0,43	0,76
Murcia (Región de)	793	640	1.433	1.442,5	0,55	0,99
Navarra (Comunidad Foral)	751	591	1.342	1.656,4	0,45	0,81
País Vasco	981	578	1.559	5.563,3	0,18	0,28
La Rioja	97	135	232	399,3	0,24	0,58
Total	**33.113**	**23.365**	**56.478**	**80.888,8**	**0,41**	**0,71**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. DATOS DE ISI ESSENTIAL PARA LA UZ Y EL HOSPITAL MIGUEL SERVET

Áreas	Artículos	Citas	Citas/Artículo
Química	1.649	14.979	9,08
Física	1.246	8.140	6,53
Medicina Clínica	354	2.573	7,27
Ingeniería	459	1.747	3,81
Agricultura-Veterinaria	202	913	4,52
Ciencia de los Materiales	168	792	4,71

Fuente: Producción científica de la Comunidad de Aragón en el trienio 2000-2002
Centro de Documentación Científica. Universidad de Zaragoza. Julio 2004

□ Evaluación de la actividad investigadora a nivel nacional

Desde 1989, la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora (CNEAI) lleva a cabo la evaluación de la actividad investigadora de los profesores universitarios y de las escalas científicas del CSIC. La evaluación tiene carácter voluntario y se realiza por periodos de seis años (sexenios). Dado que permite conseguir un complemento de productividad, constituye un instrumento de reconocimiento y fomento del trabajo investigador. Con el paso de los años, los resultados de la evaluación se han ido convirtiendo en un indicador útil de la intensidad y calidad de la actividad investigadora.

La tabla 17 recoge los resultados comparados de la evaluación en el periodo 1989-2001 y en la convocatoria de 2002 por campos científicos. Aunque existen algunas excepciones, de manera general se puede observar que los datos de la evaluación de 2002 son superiores a los del periodo 1989-2001, tanto en Aragón como a nivel nacional. Esto refleja la normalización del sistema, ya que a medida que se afianzan los criterios de evaluación, los investigadores que solicitan ser evaluados suelen ser aquellos conscientes de que su actividad investigadora les proporciona ciertas garantías de evaluación positiva. En Aragón esto se manifiesta claramente en las áreas de Matemáticas y Física, Química, Biología Celular y Molecular, Ingeniería y Arquitecturas e Historia y Arte, en todas las cuales el porcentaje de evaluación positiva es superior al 90% y además los valores se encuentran por encima de la media nacional.

Tabla 17. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR CAMPOS CIENTÍFICOS. PORCENTAJE DE SEXENIOS EVALUADOS POSITIVAMENTE (PROMEDIO DE LAS EVALUACIONES 1989-2001 Y EVALUACIÓN DE 2002)

	Promedio de resultados 1989-2001		Resultado evaluación 2002	
Campo Científico	Nacional	Aragón	Nacional	Aragón
01 Matemáticas y Física	74	73	92	96
02 Química	76	82	97	100
03 Biología Celular y Molecular	84	69	99	100
04 Ciencias Biomédicas	65	43	82	79
05 Ciencias de la Naturaleza	68	55	91	86
06 Ingenierías y Arquitecturas	62	60	81	92
07 Ciencias Sociales, Políticas...	58	36	58	14
08 Ciencias Económicas y Empresariales	56	71	64	65
09 Derecho y Jurisprudencia	78	76	67	67
10 Historia y Arte	70	72	82	93
11 Filosofía, Filología y Lingüística	74	74	76	78
Promedio de áreas	**69**	**64**	**80**	**81**

Fuente: CNEAI. Informe año 2002

De la tabla 18 se deduce que en 2002 el 57% del total de profesores de la UZ (incluidos los TEU) tiene algún sexenio reconocido (frente al 54% nacional) y un 35% tienen al menos 12 años de actividad investigadora reconocida y evaluada positivamente (frente al 32% nacional).

Tabla 10. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS PROFESORES NUMERARIOS POR TRAMOS DE INVESTIGACIÓN Y UNIVERSIDAD DE PERTENENCIA. AÑO 2002

	Ninguno		Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	Seis
1. A Coruña	54*	6**	21	13	4	2	0	0
2. Alcalá de Henares	31*	10**	23	16	9	8	2	1
3. Alicante	43*	8**	25	13	7	3	1	0
4. Almería	36*	17**	28	15	3	1	0	0
5. Autónoma de Barcelona	21*	9**	25	19	12	9	4	1
6. Autónoma de Madrid	13*	9**	19	21	16	13	6	3
7. Barcelona	25*	12**	18	18	15	8	3	1
8. Burgos	64*	9**	14	9	3	1	0	0
9. Cádiz	48*	13**	18	13	5	2	1	0
10. Cantabria	26*	11**	24	15	12	7	4	1
11. Carlos III	12*	8**	39	22	8	8	3	0
12. Castilla-La Mancha	49*	9**	22	13	4	2	1	0
13. Complutense de Madrid	25*	12**	20	18	12	8	4	1
14. Córdoba	30*	14**	18	18	11	6	2	1
15. Extremadura	37*	14**	21	16	8	4	0	0
16. Girona	39*	15**	27	12	5	2	0	0
17. Granada	23*	15**	25	18	11	6	2	0
18. Huelva	55*	11**	20	12	1	1	0	0
19. Islas Baleares	38*	6**	23	18	8	5	2	0
20. Jaén	45*	14**	27	10	3	1	0	0
21. Jaume I. Castellón	29*	12**	39	14	5	1	0	0
22. La Laguna	38*	15**	21	15	7	3	1	0
23. La Rioja	46*	8**	27	14	4	1	0	0
24. Las Palmas de G. C.	59*	9**	21	8	2	1	0	0
25. León	32*	13**	22	18	8	5	2	0
26. Lleida	37*	10**	28	16	6	3	0	0
27. Málaga	38*	13**	24	13	8	3	1	0
28. Miguel Hernández	31*	9**	24	23	7	6	0	0
29. Murcia	25*	12**	24	18	11	7	2	1
30. Oviedo	34*	10**	24	15	9	5	2	1
31. Pablo de Olavide	23*	10**	19	19	10	12	7	0
32. País Vasco	48*	10**	18	12	8	3	1	0
33. Politécnica Cartagena	56*	8**	25	10	1	1	0	0
34. Politécnica Cataluña	43*	12**	21	13	7	3	1	0
35. Politécnica Madrid	54*	14**	15	8	4	3	1	0
36. Politécnica Valencia	58*	10**	21	6	3	2	0	0
37. Pompeu Fabra	17*	7**	28	22	12	11	2	1
38. Pública de Navarra	34*	10**	32	17	5	2	0	0
39. Rey Juan Carlos	54*	8**	22	7	5	3	0	1
40. Rovira i Virgili	38*	8**	26	17	7	3	1	0
41. Salamanca	33*	12**	18	17	10	7	2	1
42. Santiago de Compostela	25*	10**	24	21	11	6	2	1
43. Sevilla	36*	13**	20	14	9	4	3	1
44. UNED	24*	15**	23	17	11	7	2	1
45. Valencia	25*	11**	22	20	13	6	2	1
46. Valladolid	40*	13**	21	13	7	4	1	1
47. Vigo	42*	10**	30	14	3	1	0	0
48. Zaragoza	28*	15**	22	19	8	5	2	1
Nacional	34*	12**	22	15	9	5	2	1

Fuente: CNEAI. Informe año 2002
Incluye: CU, TU, CEU, TEU. * Nunca presentado a evaluación. ** Evaluado y no concedido ningún tramo

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

□ Estudio de patentes y modelos de utilidad

Un indicador de la actividad innovadora de un país es el grado de protección que otorga a sus resultados de investigación e innovación, medido por el número de patentes solicitadas y modelos de utilidad. La información correspondiente a patentes y modelos de utilidad solicitados en la OEPM, por CCAA y por fecha de solicitud nacional (no se incluyen ni las solicitudes vía europea ni las internacionales PCT) se recoge en la tabla 19. Los resultados se han combinado con el censo de población de cada comunidad autónoma para obtener el número de invenciones solicitadas por millón de habitantes.

Tabla 19. PATENTES Y MODELOS DE UTILIDAD NACIONALES SOLICITADOS Y PUBLICADOS (OEPM)

	2000		2001		2002	
	Pat+MUt	Pat+MUt/Millón hab.	Pat+MUt	Pat+MUt/Millón hab.	Pat+MUt	Pat+MUt/Millón hab.
Andalucía	333	45,37	334	45,11	290	38,78
Aragón	207	173,96	178	148,36	163	133,88
Asturias (Principado de)	50	46,44	64	59,52	50	46,56
Baleares (Illes)	44	52,03	51	58,65	36	39,26
Canarias	56	32,63	50	28,67	43	23,32
Cantabria	20	37,65	32	59,52	26	47,95
Castilla-La Mancha	85	49,01	88	50,14	69	38,72
Castilla-León	138	55,66	111	44,77	110	44,35
Cataluña	1.341	214,15	1.260	198,67	998	153,39
Comunidad Valenciana	706	171,33	663	157,76	577	133,36
Extremadura	23	21,51	21	19,56	20	18,64
Galicia	116	42,46	126	46,10	117	42,74
Madrid (Comunidad de)	808	155,22	675	125,64	569	102,95
Murcia (Región de)	112	97,45	108	90,73	102	83,13
Navarra	134	246,43	98	176,18	66	115,87
País Vasco	271	128,13	267	127,65	214	101,50
Rioja (La)	48	181,70	46	170,12	45	159,79
Total	**4.492**	**110,81**	**4.172**	**101,47**	**3.495**	**83,94**

Fuente: Producción científica de la Comunidad de Aragón en el trienio 2000-2002. Centro de Documentación Científica. Universidad de Zaragoza. Julio 2004
Datos de población: Censo oficial del Instituto Nacional de Estadística. Base TEMPUS

Por lo que se refiere a la solicitud y concesiones de patentes presentadas por residentes aragoneses en la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), los datos aparecen en la tabla 20.

En cuanto al número de solicitudes de patentes *vía nacional* por residentes en cada comunidad autónoma para el año 2003, Aragón se encuentra en la **sexta posición** en relación con el resto de Comunidades

Autónomas. Si la comparación se realiza entre el número de solicitudes por millón de habitantes (gráfica 3), Aragón se encuentra en la **primera posición** en los años 2002 y 2003 con 136 y 138 solicitudes de patente, respectivamente.

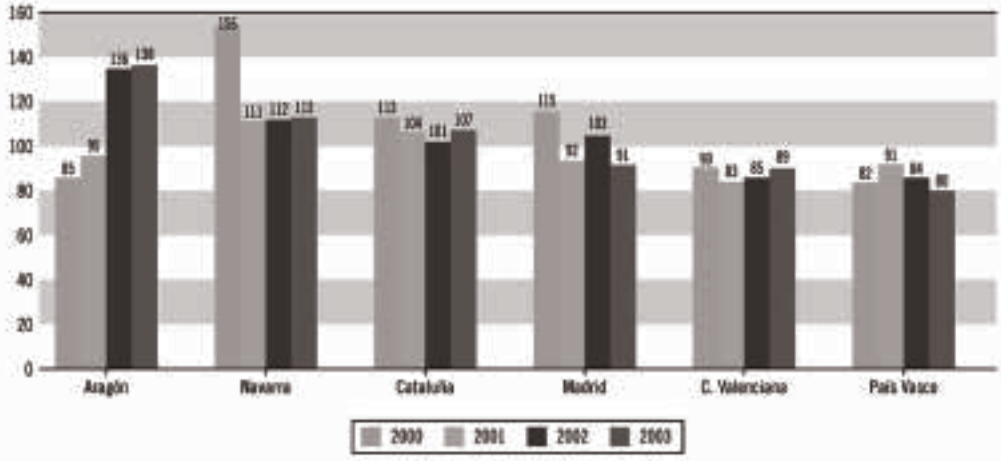
Tabla 20. SOLICITUDES Y CONCESIONES DE PATENTES PRESENTADAS EN LA OEPM POR RESIDENTES EN ARAGÓN. 1999-2003

	1999	2000	2001	2002	2003
Número de patentes vía nacional solicitadas en Aragón	84	100	114	165	166
Número de patentes vía nacional concedidas en Aragón	51	58	68	56	58
Número de patentes vía europea solicitadas en Aragón	16	5	12	14	13
Número de patentes vía europea concedidas en Aragón	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Número de patentes internacionales vía PCT solicitadas en Aragón	9	15	15	18	20
Número de patentes internacionales vía PCT concedidas en Aragón	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Fuente: Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM)
n.d.: no disponible

A pesar de los buenos resultados de Aragón relativos a la media nacional, la comparación de estos datos con los de otros países europeos o con Estados Unidos ponen en evidencia que, tanto a nivel estatal como regional, los agentes del sistema de CTE utilizan de forma insuficiente los sistemas de protección de resultados de la investigación.

Gráfica 3. PATENTES SOLICITADAS "VÍA NACIONAL" POR MILLÓN DE HABITANTES. PERIODO 2000-2003. SE RESEÑAN ÚNICAMENTE LAS 6 COMUNIDADES CON MAYOR NÚMERO DE SOLICITUDES



□ Transferencia de Resultados de la Investigación

En Aragón hay siete Oficinas de Transferencia pertenecientes a diversos organismos. La actividad de las OTRIs resulta fundamental en la relación entre los agentes del sistema de innovación regional.

En la tabla 21 se incluyen los datos referidos a la OTRI de la Universidad de Zaragoza, que es la de mayor volumen de contratación. En general, se observa una tendencia al alza, tanto en el número de empresas que colaboran con la Universidad de Zaragoza como del presupuesto total de los proyectos, con la excepción del año 2002.

Tabla 21. DATOS OTRI-UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

	2000	2001	2002	2003
Empresas de Aragón que han colaborado con la UZ	374	374	312	387
Personal de la UZ que ha participado en los proyectos	748	748	624	774
Presupuesto medio de los proyectos (€)	14.503,44	16.434,09	17.997,44	17.379,44
Presupuesto total (€)	5.424.285	6.146.351	5.615.202	6.725.845
Empresas de fuera de Aragón que han cooperado con la UZ	152	192	145	150
Personal de la UZ que ha participado en los proyectos	456	576	435	450
Presupuesto medio de los proyectos (€)	20.031,23	26.256,22	24.229,52	33.097,35
Presupuesto total (€)	3.044.747	5.041.195	3.513.280	4.964.603
PRESUPUESTO TOTAL (€)	8.469.032	11.187.546	9.128.482	11.690.448

Fuente: OTRI de la Universidad de Zaragoza

Los datos correspondientes a la OTT del CSIC, de forma global para los años 2002 y 2003 se recogen en la tabla 22.

Tabla 22. DATOS DE LA OTT DEL CSIC

	Periodo 2002-2003
Número de empresas aragonesas que han realizado contratos y actividades de I+D	18
Número de empresas españolas colaboradoras con centros CSIC en Aragón	26
Otras colaboraciones (*)	20
Personal de CSIC y empresa	104
Presupuesto	n.d.
Contratos de licencia de explotación de patentes	6 (**)

Fuente: OTT del CSIC
(*) Fundaciones, Ayuntamientos, OPIS, Institutos Tecnológicos, Universidad...
(**) El 50 de los contratos ha sido realizado con empresas de Aragón
n.d.: no disponible

El ITA desarrolla proyectos de I+D+i en colaboración con otras instituciones a nivel nacional y europeo, promueve el desarrollo tecnológico empresarial a través de la participación en programas de I+D+i y estimula la incorporación de nuevas tecnologías en las empresas. En la tabla 23 aparecen algunos datos de la actividad del Instituto Tecnológico de Aragón.

Tabla 23. DATOS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ARAGÓN

	2000	2001	2002	2003
Ingresos por proyectos de I+D (€)	1.796.399	2.186.799,3	2.759.936,8	3.059.804,8
Número de proyectos de I+D	130	131	144	152
Ingresos por ensayos y calibraciones (€)	779.624	902.592	1.040.325	1.210.157
Número de ensayos / calibraciones	9.400	10.150	10.800	11.350
Ingresos por Consultoría (€)	259.138	270.691	1.011.370	2.186.949
Número de proyectos de Consultoría	4	5	5	7
Ingresos por Formación (€)	639.262	964.598	811.053	800.095
Número de cursos	45	50	52	36
Número de empresas abordadas en actividades de Transferencia Tecnológica (excluyendo Formación)	725	902	848	805
Número de empresas en actividades de Formación	405	444	497	232
Personal	134	150	167	181
% de personal en plantilla	60,4	70,0	71,8	76,8
% de personal becarios	39,5	30,0	28,1	23,2

Fuente: Memoria de actividades del ITA

□ Investigación e Innovación en las empresas

>> CAPITAL HUMANO EN LAS EMPRESAS

Ya se ha señalado con anterioridad el reducido tamaño de la mayoría de las empresas industriales aragonesas. Este hecho supone una barrera a la innovación, ya que por lo general sólo las empresas de cierto tamaño cuentan con recursos propios para actividades de I+D.

En Aragón, las cifras sobre empleo relacionado con la I+D empresarial reflejan un notable incremento en el periodo 1997-2001, habiendo pasado de 769 a 1.445 personas empleadas en equivalente a jornada completa. En 2001, el 33,7% del personal empleado en I+D eran investigadores (487,7).

Los datos de la tabla 24 permiten comprobar el importante déficit del sistema español de innovación en cuanto al número de investigadores del sector privado. También, a pesar de la relativamente buena posición de Aragón en el conjunto de las Comunidades Autónomas, puede observarse la distancia que separa a nuestra región de las comunidades con mayor desarrollo tecnológico (País Vasco, Madrid, Cataluña y Navarra). Esta distancia se manifiesta, por ejemplo: en el bajo porcentaje de investigadores empresariales de Aragón respecto del total de la Comunidad Autónoma (23%); en el bajo número de investigadores empresariales por 1.000 habitantes si se compara con las cifras correspondientes del País Vasco, Madrid, Cataluña y Navarra para ese año, y con los valores que mostraban en el año 1999 la UE-15 (1,2), EEUU (3,6) y Japón (3,4) o en el bajo número de investigadores por 10.000 empleados si se compara con esas mismas CCAA y con los valores de la UE-15 (26,15) y de la OCDE (39,8) en ese mismo año.

Uno de los esfuerzos más significativos a nivel nacional para incrementar la dotación de personal investigador en las empresas es el Programa Torres Quevedo, que tiene como objeto facilitar, mediante la con-

cesión de ayudas para la contratación, la incorporación de doctores y tecnólogos a empresas y centros tecnológicos. Los resultados de la convocatoria 2001-2002 para Aragón, indican que de las 19 solicitudes presentadas fueron seleccionados 11 contratos (5 doctores y 6 tecnólogos). De estos contratos, 9 fueron dirigidos a Pymes (82%) y 2 a Centros Tecnológicos (18%). La ayuda prevista por la Administración fue de 161.005 €. Estas cifras son claramente inferiores a las que cabría esperar de la situación aragonesa, y muestran la necesidad de estimular las actividades de innovación por parte de las empresas, de forma que se mantenga una plantilla estable y suficiente dedicada a estas actividades.

Tabla 14. DISTRIBUCIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS DE INVESTIGADORES EN LAS EMPRESAS

Año 2001	Total investigadores	Investigadores empresariales	% (1)	Miles habitantes	Investigadores empresariales /1.000 hab.	Miles de población activa	Investigadores empresariales /10.000 pob. act.
Andalucía	10.816,6	763,1	7%	7.403,968	0,10	2.972,6	2,57
Aragón	2.096,4	487,7	23%	1.199,753	0,41	495,5	9,84
Asturias	2.037	162,8	8%	1.075,329	0,15	395,2	4,12
Baleares	565,8	32	6%	878,627	0,04	384,7	0,83
Canarias	2.765,5	138,5	5%	1.781,366	0,08	788,3	1,76
Cantabria	714,5	91,2	13%	537,606	0,17	226,4	4,03
Castilla-León	4.988	986,7	20%	2.479,425	0,40	1.021,1	9,67
Castilla-La Mancha	953,2	216	23%	1.755,053	0,12	695,9	3,10
Cataluña	14.653,5	4.679,5	32%	6.361,365	0,73	3.018,8	15,50
C. Valenciana	6.263,5	958,3	15%	4.202,608	0,23	1.899,6	5,04
Extremadura	1.136,7	30,2	3%	1.073,381	0,03	417,3	0,72
Galicia	4.253,8	349,4	8%	2.732,926	0,13	1.194,5	2,93
Madrid	19.774,6	6.146	31%	5.372,433	1,14	2.434,8	25,24
Murcia	1.442,5	189,4	13%	1.190,378	0,16	490	3,87
Navarra	1.656,4	482,7	29%	556,263	0,87	249	19,39
País Vasco	5.563,3	3.190,7	57%	2.101,478	1,52	966,5	33,01
La Rioja	399,3	55,2	14%	270,4	0,20	115,1	4,80
Total	80.080,6	18.959,2	24%	40.972,359	0,46	17.765,3	10,67
UE-15					1,2*		26,15**
OCDE							39,80**
EEUU					3,6*		
Japón					3,4*		

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE 2001
Cifras de población por CCAA referidas a 1/1/2001
Encuesta de población activa por sexo, CCAA y relación con la actividad económica
(1) % Investigadores empresariales sobre el total
* Año 1999, Fuente: COTEC (2004). ** Año 2001, Fuente: COTEC (2004)

>> PARTICIPACIÓN DE EMPRESAS EN PROYECTOS DE I+D+i

La participación empresarial en proyectos de I+D+i se puede estructurar en tres niveles: a) Participación en proyectos e iniciativas internacionales (Proyectos Iberoeka, Proyectos Eureka, Programas Marco...); b) Participación en proyectos nacionales (Profit, CDTI...), y c) Participación en proyectos regionales.

a) Participación en proyectos internacionales

■ PROGRAMA EUREKA

En el Programa EUREKA cada país asume la financiación de sus proyectos y Eureka avala los aprobados mediante un "sello de calidad" que es además un elemento promocional y de reconocimiento del nivel tecnológico.

Tabla 25. PARTICIPACIÓN EN EL PROGRAMA EUREKA

EUREKA	2000		2001		2002		2003	
	Aragón	España	Aragón	España	Aragón	España	Aragón	España
Número de Proyectos Eureka	4	40	5	53	2	41	3	40
Presupuesto total de los Proyectos (Millones €) *	5,43	119,54	12,35	184,33	6,13	102,26	5,46	117,32
Presupuesto medio de cada Proyecto (Millones €)	1,35	2,99	2,47	3,48	3,06	2,50	1,82	2,93
Participación en los Proyectos (Millones €)	3,62	48,08	6,91	68,07	4,53	45,78	2,41	37,34

Fuente: CDTI
* Presupuesto total de Proyectos que cuentan con participación española

■ V PROGRAMA MARCO

Las actividades europeas de investigación realizadas en el entorno del Programa Marco suponen una de las mayores fuentes de subvención para las entidades españolas. La participación de la Comunidad Autónoma de Aragón en el VPM (periodo 1999-2003) y VIPM (año 2003), se detalla en las tablas 26 y 27. En estas tablas se puede comparar la participación aragonesa con la participación de otras Comunidades Autónomas, teniendo en cuenta que los datos facilitados por CDTI corresponden a la información facilitada por los servicios de la Comisión Europea a los Comités de Gestión de los Programas, en el día de aprobación de las propuestas y recogida de las solicitudes presentadas por los consorcios de las diferentes convocatorias.

Tabla 26. DATOS DE PARTICIPACIÓN EN EL V PROGRAMA MARCO (AÑOS 1998-2002) POR CCAA

	Proyectos			Subvención-Retorno		
	Número	Líder	% liderazgo	Sub. en €	% total	€/habitante
Proyectos de Andalucía	231	36	15,58	30.462.887	4,68%	4,14
Proyectos de Aragón	80	21	26,25	8.680.922	1,39%	7,21
Proyectos de Castilla-León	105	14	13,33	12.976.997	2,07%	5,28
Proyectos de Castilla-La Mancha	38	7	18,42	4.394.959	0,70%	2,50
Proyectos de Cataluña	759	127	16,73	131.752.276	21,05%	20,77
Proyectos de C. Valenciana	283	99	34,98	58.237.717	9,30%	13,99
Proyectos de La Rioja	16	7	43,75	2.595.623	0,41%	9,38
Proyectos de Madrid	1.021	188	18,41	233.224.141	37,26%	43,00
Proyectos de Navarra	54	9	16,66	7.242.087	1,16%	13,03
Proyectos de País Vasco	361	99	27,42	92.830.499	14,83%	44,57
Resto de Comunidades	340	47	—	43.546.955	8,74%	4,72
Total de proyectos	**3.288**	**654**	**19,89**	**625.945.063**	**100%**	**15,32**

Fuente: CDTI y elaboración propia

El número de proyectos liderados por empresas o entidades aragonesas que participaron en el V Programa Marco representa el 3,21% del total. Este dato, por debajo de Comunidades Autónomas como Madrid, Cataluña, Comunidad Valenciana, País Vasco y Andalucía, coloca a Aragón en la sexta posición a nivel nacional. El porcentaje de retorno para Aragón sobre el total de financiación obtenido por las Comunidades Autónomas en el V Programa Marco se situó en el 1,39%, un valor que es aproximadamente la mitad del que cabría esperar. Del resto de CCAA destaca Madrid con un retorno del 37,3%, y Madrid, País Vasco y Cataluña en cuanto a la subvención por habitante.

■ VI PROGRAMA MARCO

En el año 2003 se han adjudicado fondos por valor de 4.346 millones de euros en diversas convocatorias, de los cuales, según información de CDTI, nuestro país ha obtenido 245,4 millones de euros, que representan un 5,7% del total adjudicado, detrás de Alemania, Francia, Reino Unido, Italia y Holanda.

Los datos presentados en la tabla 27, a pesar de mostrar datos de un único año, indican una mejora sensible en el porcentaje de subvención obtenido por Aragón respecto al total nacional, pasando del 1,39% en VPM al 2,28% en 2003, en el VIPM.

Tabla 27. DATOS DE PARTICIPACIÓN EN EL VI PROGRAMA MARCO (AÑO 2003) POR CCAA

	Proyectos			Subvención-Retorno		
	Número	Líder	% liderazgo	Sub. en €	% total	€/habitante
Proyectos de Andalucía	73	6	8,21	14.601.792	6,04	1,92
Proyectos de Aragón	28	3	10,71	5.005.319	2,28	4,07
Proyectos de Castilla-León	32	2	6,25	4.859.910	2,01	1,95
Proyectos de Castilla-La Mancha	14	0	0	1.210.768	0,50	0,67
Proyectos de Cataluña	183	18	9,83	52.101.334	21,55	7,77
Proyectos de C. Valenciana	83	12	14,45	22.592.854	9,34	5,05
Proyectos de La Rioja	5	0	0	247.962	0,10	0,86
Proyectos de Madrid	252	36	14,28	96.125.115	39,76	16,81
Proyectos de Navarra	14	1	7,41	3.747.826	1,55	6,48
Proyectos de País Vasco	107	8	7,47	29.933.946	12,38	14,17
Resto de Comunidades	95	2	—	11.355.284	—	1,17
Total de proyectos	**886**	**88**	—	**241.782.890**	—	**5,66**

Fuente: CDTI y elaboración propia
Nota: El VI Programa Marco está vigente de 2002 a 2006. Datos de población enero 2003

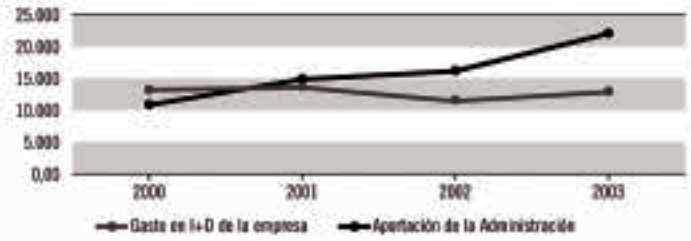
En la distribución del retorno por Comunidades Autónomas siguen destacando Madrid y Cataluña, en valores absolutos, y Madrid, País Vasco y Cataluña, en la subvención por habitante. Los datos que se muestran para el V y VI Programas Marco no son estrictamente comparables, pero permiten señalar a comunidades como Madrid, Aragón y Andalucía que mejoran en retorno frente a los datos del V Programa Marco.

b) Participación en proyectos nacionales

■ PROFIT

La financiación obtenida en proyectos PROFIT (Programa de Fomento a la Investigación Técnica) por empresas aragonesas, sin tener en cuenta los programas relacionados con TICs y Sociedad de la Información ha supuesto el 2,13, el 6,37, el 6,80 y el 4,32%, respecto del total nacional en 2000, 2001, 2002 y 2003, respectivamente, mostrando una tendencia claramente positiva en cuanto a la asignación de fondos. La gráfica 4 representa la evolución del Gasto en I+D de la empresa sobre proyectos aprobados y la aportación de la Administración (subvención + anticipos reembolsables). Se aprecia que la aportación de la Administración tiene una tendencia mantenida al alza, lo que no ocurre con la aportación empresarial.

Gráfica 4. EVOLUCIÓN DEL GASTO EN I+D (MILES DE €) RELATIVO A PROYECTOS PROFIT



En la tabla 28 se ofrecen los datos sobre participación de empresas aragonesas en proyectos PROFIT.

Tabla 28. PARTICIPACIÓN ARAGONESA EN PROYECTOS PROFIT A NIVEL NACIONAL (MILES €)

	2000		2001		2002		2003	
	N.º	Subvención (*)	N.º	Subvención (*)	N.º	Subvención (*)	N.º	Subvención (*)
TOTAL	53	12.064,4	69	18.782,9	60	20.108,6	70	24.476,0
Proyectos Aeronáutica	0	0	2	808,9	1	305,0	2	373,3
Proyectos Automoción	1	30,1	1	270,5	5	833,4	3	968,3
Proyectos Biotecnología	5	394,8	5	277,1	6	320,9	7	326,9
Proyectos Centros Tecnológicos	9	692,8	6	289,5	4	277,1	6	373,4
Proyectos Diseño y Producción Industrial	7	2.854,4	18	11.353,1	14	12.600,5	18	18.359,1
Proyectos Energía	0	0	6	367,7	1	250,5	0	0
Proyectos Materiales	3	402,7	3	218,8	5	366,0	8	530,0
Proyectos Medioambiente	12	4.070,5	5	366,6	3	499,0	1	314,0
Proyectos Procesos Químicos	4	1.095,2	3	338,2	1	200,0	1	67,8
Proyectos Recursos Naturales	2	295,6	2	305,5	0	0	1	198,0
Proyectos Socioeconomía	0	0	0	0	0	0	1	45,3
Proyectos Agroalimentación	5	627,9	4	412,9	3	459,8	4	303,1
Proyectos TICS-Sociedad de la Información	11	1.540,4	14	3.802,3	17	4.198,4	18	2.616,8

Fuente: MCYT-Dirección General de Política Tecnológica
(*) Aportación pública incluida subvención, préstamos y adelantos

Los programas que más financiación han recibido de los aprobados en Aragón corresponden a las áreas de Diseño y Producción Industrial, principalmente del sector automoción, y a Sociedad de la Información. El área de la Automoción, claramente influenciada por la importante presencia del sector de la fabricación de automóviles y su industria auxiliar en nuestra Comunidad, así como el área de Materiales han experimentado un fuerte impulso en la cantidad financiada y por lo tanto en el aumento de la inversión en I+D realizada por las empresas participantes.

Un análisis del perfil de las empresas participantes, pone de manifiesto que a partir de 2000 y con una tendencia mantenida en 2001 y 2002, entre el 72 y el 75% de los proyectos corresponden a empresas de más de 1.000 empleados, lo que coincide plenamente con el elevado porcentaje de proyectos solicitados por el sector de fabricación de automóviles.

■ CDTI

El CDTI, Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, promueve la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas, mediante apoyo y financiación para la realización de proyectos de I+D que contribuyan a incrementar su nivel tecnológico.

La tabla 29 muestra la participación de empresas aragonesas por tipo de proyectos. En cuanto a participación en número de proyectos CDTI por CCAA, Aragón se sitúa en novena posición, captando cada año más del 3% del total de proyectos concedidos, con lo que se situaría por encima de la media española.

Tabla 29. PROYECTOS FINANCIADOS POR CDTI

	2000		2001		2002		2003	
	Aragón	España	Aragón	España	Aragón	España	Aragón	España
Nº proyectos	18	370	19	462	18	568	23	577
% Desarrollo Tecnológico	88,88	88,37	63,15	75,32	66,6	68,48	60,86	70,36
% Innovación Tecnológica	11,11	11,62	15,78	7,79	16,16	7,04	8,69	6,06
% Promoción Tecnológica	0,0	0,0	15,78	8,22	5,55	7,04	4,35	6,93
% Investigación Industrial concertada	0,0	0,0	5,26	8,65	11,11	11,97	21,74	10,57
% Nestec	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,45	4,34	6,06

Fuente: CDTI. Dpto. de Estudios y Comunicación

La financiación directa de los proyectos CDTI en Aragón en los últimos años aparece recogida en la tabla 30.

La relación existente entre el presupuesto medio de los proyectos nacionales (valor total de los proyectos / número de proyectos) respecto al mismo dato en Aragón, se presenta en la tabla 31. Como puede obser-

Tabla 30. FINANCIACIÓN DIRECTA DE PROYECTOS CDTI (MILES DE €) EN ARAGÓN

	2000	2001	2002	2003
DT	9.713,56	6.127,19	4.906,90	5.247,90
PT	0	297,14	67,80	93,00
IC	0	650,90	1.437,54	2.708,22
IT	1.646,17	2.306,83	1.949,99	1.080,75
NE	0	0	0	202,85
TOTAL	11.359,73	9.382,06	8.362,23	9.332,72

Fuente: CDTI
DT: Desarrollo Tecnológico. PT: Promoción Tecnológica. IC: Investigación Industrial Concertada
IT: Innovación Tecnológica. NE: Neotec

Tabla 31. PRESUPUESTO MEDIO DE PROYECTOS CDTI

	2000 (miles €)		2001 (miles €)		2002 (miles €)		2003 (miles €)	
	Aragón	España	Aragón	España	Aragón	España	Aragón	España
Presupuesto Medio	1.409,44	3.389,5	1.181,92	4.203,7	1.103,47	4.079,1	860,66	4.896,1
Financiación Media	631,09	1.102,6	493,79	1.580,0	464,56	1.496,6	405,76	1.880,5

Fuente: CDTI

varse, la ratio de financiación medio de los proyectos aragoneses se sitúa entre el 42 y el 47%, mientras que la media nacional ha oscilado entre el 32 y el 38%.

c) Participación en proyectos regionales

La financiación y el apoyo a la I+D+i empresarial también se realiza desde el Gobierno de Aragón a través de las convocatorias, principalmente del Departamento de Industria, Comercio y Turismo. En la tabla 32 se resume la participación de empresas en proyectos de Innovación Tecnológica financiados por el Gobierno de Aragón.

Desde el año 2000, se aprecia en la gráfica una clara tendencia descendente, que afecta de forma general a los proyectos presentados desde todos los sectores, disminuyendo también el porcentaje de participación de las PYMEs. La reducción en el número de proyectos aprobados refleja en buena parte la consolidación de criterios en cuanto a la financiación de la I+D+i. A medida que los conceptos que son financiables en desarrollo e innovación se han ido perfilando con más claridad, tanto las empresas en sus solicitudes como la Administración en la adjudicación han podido aplicar pautas más estrictas. A pesar de esta caída, el porcentaje de financiación concedida sobre el total del gasto en los proyectos presentados ha ido aumentando paulatinamente, desde el 13,05% del año 2000 hasta el 18,49% en 2003.

Al igual que se apreciaba en la participación en proyectos nacionales, el sector empresarial más activo es el correspondiente a las empresas de maquinaria y material de transporte, que además logra una asignación superior al 50% del presupuesto ejecutado a nivel regional.

Tabla 32. NÚMERO DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA FINANCIADOS POR EL GOBIERNO DE ARAGÓN

	2000	2001	2002	2003
Número total de proyectos aprobados	135	91	85	77
% de estos proyectos solicitados por PYMEs	88,14%	81,31%	80,00%	77,92%
Alimentación, bebidas y tabaco (CNAE 15)	5	3	1	1
Textil, confección, cuero y calzado (CNAE 18)	1	2	1	0
Madera, papel, edición y artes gráficas (CNAE 20, 21, 22)	4	2	2	2
Química (CNAE 24)	13	11	12	10
Caucho y materias plásticas (CNAE 25)	6	2	4	1
Productos minerales no metálicos (CNAE 26, 27)	5	4	6	4
Manufacturas metálicas (CNAE 28)	11	6	5	4
Maquinaria y material de transporte (CNAE 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35)	61	47	39	40
Industrias manufactureras diversas (CNAE 36)	10	3	5	3
Reciclaje (CNAE 37)	1	1	0	0
Construcción (CNAE 45)	2	0	1	0
Transportes y anexos a los transportes (CNAE 62, 63)	0	1	1	1
Actividades informáticas, actividades de I+D y otras actividades empresariales (CNAE 72, 73, 74)	16	8	8	9
Actividades recreativas, culturales y deportivas	0	1	0	2

Fuente: Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón y elaboración propia
CNAE: Clasificación Nacional de Actividades Económicas

En la tabla 33 se presenta la inversión realizada en los proyectos de cada sector desde 2000 hasta 2003. En este caso hay que destacar la participación del sector químico, que probablemente indica que la búsqueda de subvención para la innovación de las empresas del sector químico aragonés se está canalizando por esta vía de apoyo regional, con preferencia a otros programas donde su participación es mucho más reducida. Cabe destacar también la baja participación del sector alimentación, probablemente debido a que al disponer de líneas de apoyo en el Departamento de Agricultura y Alimentación, a las convocatorias del Departamento de Industria, Comercio y Turismo se presentan fundamentalmente los proyectos del sector industrial alimentario, y no los del sector primario.

Tabla 33. FINANCIACIÓN AUTONÓMICA DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (MILES €)

	2000			2001		
	Presupuesto de los proyectos (miles €)	Financiación (miles €)	% subven.	Presupuesto de los proyectos (miles €)	Financiación (miles €)	% subven.
Proyectos por sectores. TOTAL	**10.681,53**	**2.177,77**	**13,89%**	**12.467,55**	**1.868,03**	**14,98%**
Alimentación, bebidas y tabaco (CNAE 15)	529,27	90,34	17,08%	177,44	25,91	14,60%
Textil, confección, cuero y calzado (CNAE 18)	64,45	8,38	13,00%	133,96	18,39	13,70%
Madera, papel, edición y artes gráficas (CNAE 20, 21, 22)	161,08	17,13	10,63%	153,13	11,28	7,37%
Química (CNAE 24)	2.748,03	352,23	15,66%	2.482,03	438,16	17,65%
Caucho y materias plásticas (CNAE 25)	297,28	34,82	16,80%	265,57	45,95	17,30%
Productos minerales no metálicos (CNAE 26, 27)	189,64	35,89	18,93%	540,23	85,12	15,76%
Manufacturas metálicas (CNAE 28)	1.290,94	197,07	15,25%	417,88	83,33	19,94%
Maquinaria y material de transporte (CNAE 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35)	10.214,77	1.110,93	10,87%	6.503,30	910,36	14,00%
Industrias manufactureras diversas (CNAE 36)	353,67	70,01	19,79%	139,47	30,47	21,85%
Reciclaje (CNAE 37)	229,02	48,09	21,00%	214,88	42,98	20,0%
Construcción (CNAE 45)	29,65	7,41	25,00%	0,00	0,00	0,00%
Transportes y anexos a los transportes (CNAE 62, 63)	0,00	0,00	0,00%	42,67	9,81	23,00%
Actividades informáticas, Investigación y Desarrollo y otras actividades empresariales (CNAE 72, 73, 74)	1.162,76	205,37	17,66%	1.377,81	162,26	11,78%
Actividades recreativas, culturales y deportivas (CNAE 92)	0,00	0,00	0,00%	19,97	3,99	20,00%

Tabla 33 bis. FINANCIACIÓN AUTONÓMICA DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (MILES €)

	2002			2003		
	Presupuesto de los proyectos (miles €)	Financiación (miles €)	% subven.	Presupuesto de los proyectos (miles €)	Financiación (miles €)	% subven.
Proyectos por sectores. TOTAL	**9.726,52**	**1.738,44**	**17,87%**	**9.824,78**	**1.817,08**	**18,49%**
Alimentación, bebidas y tabaco (CNAE 15)	31,6	6,77	21,43%	61,90	12,06	19,48%
Textil, confección, cuero y calzado (CNAE 18)	6,75	1,30	19,20%	0,00	0,00	0,00%
Madera, papel, edición y artes gráficas (CNAE 20, 21, 22)	283,88	50,95	17,95%	626,86	94,48	15,09%
Química (CNAE 24)	2.078,88	347,32	16,71%	1.393,16	274,72	19,71%
Caucho y materias plásticas (CNAE 25)	388,19	62,76	16,17%	10,65	26,62	25,00%
Productos minerales no metálicos (CNAE 26, 27)	514,10	108,42	21,09%	301,746	63,31	20,98%
Manufacturas metálicas (CNAE 28)	290,45	59,72	20,58%	280,59	38,83	13,84%
Maquinaria y material de transporte (CNAE 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35)	4.829,57	838,09	17,35%	6.044,34	1.093,43	18,09%
Industrias manufactureras diversas (CNAE 36)	417,51	78,83	18,88%	150,25	29,87	19,88%
Reciclaje (CNAE 37)	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Construcción (CNAE 45)	40,00	10,00	25,00%	0,00	0,00	0,00%
Transportes y anexos a los transportes (CNAE 62, 63)	49,08	10,31	21,00%	37,83	9,45	25,00%
Actividades informáticas, Investigación y Desarrollo y otras actividades empresariales (CNAE 72, 73, 74)	797,30	163,92	20,56%	872,28	185,16	21,23%
Actividades recreativas, culturales y deportivas (CNAE 92)	0,00	0,00	0,00%	45,99	13,20	28,69%

Fuente: Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón

>> OTRAS INICIATIVAS PARA ESTIMULAR LA INNOVACIÓN EN ARAGÓN

Son muchas las iniciativas y proyectos públicos y privados que se han puesto en marcha en los últimos años para estimular la innovación de las empresas en Aragón, de manera que puedan mantener y mejorar su competitividad en un mercado cada vez más global.

Como iniciativas de carácter público cabe destacar, entre otras, los proyectos RIS y RIS+, el programa Innovaragón del ITA, diversos proyectos e iniciativas del Instituto Aragonés de Fomento, el parque tecnológico Walqa, iniciativas del CEEI Aragón, así como el reciente programa de impulso al "spin-off" académico para el lanzamiento de empresas basadas en resultados de investigación. Junto a ellas existen también numerosas iniciativas de carácter privado, como la Fundación AITIIP, el premio Don Bosco, la iniciativa INZA y el Proyecto CREATEL.

■ Programa INNOVARAGÓN

En el mes de enero de 2002 el Gobierno de Aragón, con cofinanciación al 50% del Fondo Europeo de Desarrollo Regional, FEDER, puso en marcha el Programa Regional de Acciones Innovadoras 2002-2003, INNOVARAGÓN, con el que se fortalece la cooperación entre todos los elementos que forman parte del sistema de Ciencia, Tecnología, Innovación y Empresa, para mejorar la competitividad de las PYMEs.

Dentro del programa INNOVARAGÓN se han desarrollado varias medidas: PLASEC, para la creación de plataformas sectoriales de impulso a la innovación; COOPERA, que impulsa la implantación de proyectos en los que participan varias pymes; LABORA, con el fin de implantar Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones que favorezcan la integración laboral, y REDES, para el intercambio regional de empresas innovadoras. En esta última, Aragón participa en dos redes: Red Ibérica de Innovación Regional y Red Prowomen.

Los resultados generales de este programa, que ha supuesto una inversión superior a los tres millones de euros, se presentan en la tabla 34. La gestión de las Acciones Innovadoras de Aragón ha recaído en el Instituto Tecnológico de Aragón (ITA), que ha liderado también la realización de los proyectos RIS y RIS+.

Tabla 34. PROGRAMA INNOVARAGÓN

	Resultados de las convocatorias			Propuestas seleccionadas				
	N.º propuestas	N.º PYMEs	Otros (*)	N.º propuestas	N.º PYMEs	Otros (*)	Presupuesto (miles €)	Ayuda
Plataformas Sectoriales	20	130	22	9	66	16	712,50	80%
Proyectos de Cooperación	33	86	37	10	24	12	1.400,00	50%
Estructuras de Investigación Estratégica	25	33	44	4	9	11	312,50	80%

Fuente: ITA

(*) Agentes de la oferta científico-tecnológica, organizaciones empresariales, asociaciones, grandes empresas, fundaciones...

■ **Iniciativas del Instituto Aragonés de Fomento (IAF)**

El IAF lleva a cabo el programa "Emprender en Aragón", que nace para potenciar la figura de los emprendedores que, con su iniciativa, son instrumentos clave en la creación de empresas y, por tanto, en la generación de riqueza y empleo. Dentro de las actividades de este programa patrocina el Concurso Iniciativas de Empresa de Aragón (IDEA) para contribuir a la difusión del espíritu emprendedor en nuestra Comunidad Autónoma, y se celebra anualmente desde 1992 con el objetivo de generar empresas industriales innovadoras en diferentes categorías.

■ **Parque Tecnológico Walqa**

Establecido en las inmediaciones de Huesca, el Parque Tecnológico Walqa comenzó a funcionar en noviembre de 2002, con el objetivo de convertirse en un polo de innovación e I+D, especialmente en el campo de las tecnologías de la comunicación, Internet y el comercio electrónico, con el fin de favorecer el crecimiento del conjunto del sector TIC en la región y aprovechar al máximo las oportunidades que brinda la existencia de unos recursos humanos de elevada cualificación tecnológica en nuestro territorio. Para proporcionar un entorno de investigación a las empresas del parque y, en general, al tejido empresarial aragonés relacionado con las TIC, un convenio entre el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza ha permitido instalar en Walqa una serie de laboratorios avanzados de investigación en el área TIC.

■ **Fundación AITIIP**

Para dar solución a las demandas de las empresas del sector de plásticos, la formación y asesoramiento técnico de las mismas, se crea el Taller de Inyección de la Industria de los Plásticos (TIIP), dentro del Departamento de Ingeniería Mecánica ubicado en el Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza.

■ **Creación de empresas "spin-off"**

Los llamados *"spin-off" académicos* tienen su origen en la actividad de profesores o investigadores universitarios, que en un momento determinado puede dar origen a la formación de una empresa para canalizar los productos o servicios que son el resultado concreto de esa actividad universitaria.

Desde los años 90, los *"spin-off" académicos* han despertado un gran interés debido al éxito económico y empresarial que han tenido en Estados Unidos. En Europa, con cierto retraso, en la mayor parte de los países se han tomado iniciativas destinadas a fomentar el *"spin-off"* desde la Universidad y Centros Públicos de Investigación. En Aragón se ha lanzado el programa de *"spin-off" académico* para los investigadores de la Universidad de Zaragoza, como una colaboración entre la propia Universidad y el Gobierno de Aragón, representado en sus Departamentos de Ciencia, Tecnología y Universidad, e Industria, Comercio y Turismo. Este programa ofrece a los investigadores universitarios un itinerario completo desde la idea inicial hasta la creación de la empresa, pasando por el estudio de viabilidad de la propuesta y la búsqueda de apoyos financieros.

4 BALANCE DEL I PLAN AUTONÓMICO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS

El I Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos de Aragón (I PAID), aprobado en el año 2002 y con una vigencia de dos años, supuso el inicio de una nueva etapa en la política científica y tecnológica aragonesa, con el ambicioso objetivo de impulsar el crecimiento sostenible y el aumento de la calidad del sistema aragonés de ciencia-tecnología-empresa, así como la coordinación efectiva de las diferentes actuaciones en I+D que se llevan a cabo por parte de los distintos Departamentos del Gobierno de Aragón.

Dado que era la primera iniciativa en la Comunidad Autónoma en materia de fomento y coordinación de la investigación e innovación, su periodo de vigencia se mantuvo deliberadamente corto, con un alcance de dos años, aunque se realizaron propuestas de actuaciones que pudieran iniciarse o, en su caso, continuar en planes posteriores. De esta forma, el I PAID se centró en los aspectos de definición de líneas estratégicas y en los elementos de promoción y estructuración del sistema en su conjunto.

El número de acciones propuestas era ciertamente considerable, a pesar del reducido periodo de vigencia del I PAID. De acuerdo con la *Ley 9/2003, de fomento y coordinación de la investigación, el desarrollo y la transferencia de conocimientos en Aragón* (la "Ley de la Ciencia" de Aragón), la evaluación formal de la ejecución de los Planes Autonómicos de Investigación corresponde a la Comisión Coordinadora de Investigación, que en su momento emitirá su dictamen sobre el grado de cumplimiento de las acciones previstas en el I PAID. Sin embargo, a la hora de elaborar el documento correspondiente al II PAID parece ineludible abordar, siquiera someramente, un balance de lo que se pretendía con el primer Plan y lo que se ha conseguido en el mismo.

Las acciones propuestas en el I PAID se estructuraron en tres grandes áreas:

Área 1: Incardinación del sistema de ciencia y tecnología en la sociedad aragonesa.

Área 2: Estructuración del sistema de ciencia y tecnología.

Área 3: Potenciación y mejora de los recursos humanos y materiales del sistema.

En conjunto, los resultados del I PAID pueden considerarse claramente positivos, incluso si parte de las acciones previstas que no han podido llevarse a cabo. Se han abordado actuaciones en todas las áreas que han proporcionado la estructura y servido de semilla para las nuevas acciones que se acometen en el II PAID.

Así, entre las actuaciones para la incardinación del sistema de ciencia y tecnología en la sociedad aragonesa cabe destacar el esfuerzo realizado en materia de difusión de la actividad investigadora. La pieza central de este esfuerzo ha sido la creación de la página web "Aragón Investiga", que ha servido para

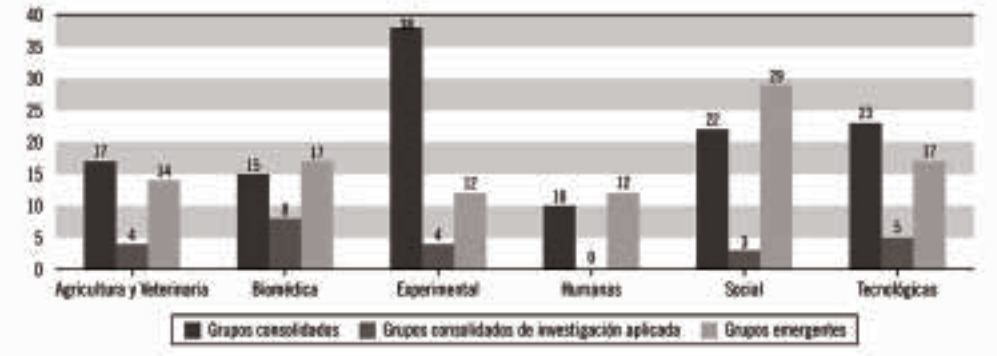
potenciar la imagen de marca de Aragón como región de la Ciencia. Aragón Investiga pretende aglutinar de una forma sencilla y amena las actuaciones que se llevan a cabo en Aragón en materia de investigación y hacer llegar esa información de forma continuada al conjunto de la sociedad. Esta actuación se ha complementado con una variedad de acciones que continúan desarrollándose, tales como la financiación de los suplementos de Ciencia y Tecnología en Heraldo de Aragón y el Periódico de Aragón, las acciones en relación con la Semana de la Ciencia, la organización del Pabellón de la Ciencia en la Feria del Pilar, y la realización de los Encuentros Aragón Investiga, así como la elaboración de la serie "Espiral" de documentales científicos que comenzará a emitirse por televisión a principios de 2005.

En materia de estructuración del sistema aragonés de ciencia y tecnología se han producido diversos avances de interés, a menudo con la colaboración de distintos Departamentos del Gobierno de Aragón. Tal es el caso de dos fundaciones creadas en áreas estratégicas: la Fundación del Hidrógeno, que potencia un área con grandes expectativas de futuro, o la Fundación Zaragoza Logistic Center, que en colaboración con el prestigioso Massachusetts Institute of Technology (MIT) tiene por objeto la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el ámbito de la Logística. Igualmente se ha avanzado en materia de protección de los resultados de la investigación con la firma de un convenio entre el Gobierno de Aragón y la Oficina Española de Patentes y Marcas para establecer un marco de cooperación y prestación de servicios en materia de sistemas de patentes e información tecnológica. En esta línea destaca también el apoyo al Parque Tecnológico Walqa, en el que, como ya se ha señalado, se establecen laboratorios avanzados de investigación en el campo de las TICs.

Dos actuaciones fundamentales de cara a la estructuración de la actividad investigadora en Aragón han sido las relacionadas con el reconocimiento y financiación de las Unidades Operativas de Investigación y con la creación de los Institutos Universitarios de Investigación. Las 250 Unidades Operativas (Grupos) de Investigación reconocidas, distribuidas en Grupos *Consolidados*, Grupos *Consolidados de Investigación Aplicada* y Grupos *Emergentes* agrupan a 2.671 investigadores en distintos campos de trabajo tal y como muestra la gráfica 5.

Por otro lado, los Institutos Universitarios de Investigación constituyen una apuesta clara por la investigación de vanguardia en Aragón. Hasta el momento se han creado cuatro Institutos: el Instituto de Inves-

Gráfica 5. DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES OPERATIVAS DE INVESTIGACIÓN POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO



tigación en Ingeniería (I3A), el de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI), el de Nanociencia (INA) y el de Catálisis Homogénea (IUCH). A estos Institutos se les suministra un apoyo considerable, tanto desde el punto de vista de infraestructuras como del de su funcionamiento ordinario.

Dentro del área de recursos humanos dedicados a la investigación, una de las actuaciones de más larga tradición es la línea de becas predoctorales, que se han venido concediendo en un número de 36 anuales. Una de las novedades introducidas en este apartado y en la que Aragón ha sido pionera, ha consistido en la mejora de las condiciones laborales de los becarios de investigación, al transformar los dos últimos años de disfrute de la beca en contratos laborales. En el área de los recursos humanos hay que incluir igualmente las ayudas concedidas para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados que se han ido incrementando paulatinamente hasta alcanzar el número de 150 ayudas anuales.

También se ha registrado una actividad considerable en cuanto a la mejora de infraestructuras para la investigación. En este campo destaca el compromiso de cofinanciación de inversiones en infraestructura previstas en la convocatoria FEDER del periodo 2003-2004. El gasto acordado en infraestructura científica (equipamiento científico y edificios para investigación), representa un total de más de 22 millones de euros, financiados a partes iguales entre el Gobierno de Aragón y los Fondos FEDER. Además de estas cantidades, se han destinado fondos adicionales a otras infraestructuras científicas que han permitido mejorar la dotación en equipamientos de la Universidad y de los centros del CSIC en nuestra Comunidad.

En definitiva, pese a que algunas de las iniciativas contempladas originalmente en el I PAID no se han completado en su totalidad debido a la corta vigencia del mismo, en términos generales se puede considerar que se ha avanzado considerablemente en el cumplimiento de los objetivos marcados originalmente y, que, sin lugar a dudas, el I PAID ha puesto las bases para continuar desarrollando en futuros planes autonómicos el Sistema de Ciencia y Tecnología de Aragón.

5 OBJETIVOS DEL II PLAN AUTONÓMICO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS

Los objetivos que inspiran los Planes de Investigación de Aragón se especifican en el artículo 11 de Ley de la Ciencia de Aragón:

1. El fomento de la ciencia y la transferencia de tecnología en todos los campos.
2. La articulación de un sistema racional y sostenible de desarrollo científico y tecnológico.
3. El avance de la innovación y del desarrollo tecnológico, con la suficiente incidencia en la capacidad productiva de los diferentes sectores de la economía aragonesa.
4. La mejora de la calidad de vida, tanto en lo relativo al bienestar social como a la salud y el acceso a la cultura.
5. La aplicación de la tecnología para la defensa y conservación del medio natural.
6. El ahorro energético y la minimización en la producción de todo tipo de residuos.
7. La conservación, defensa y promoción del patrimonio cultural de Aragón.
8. El desarrollo de alternativas de ocio creativo y el potencial turístico aragonés
9. La consolidación de una estructura investigadora de excelencia, mediante la creación y promoción de infraestructuras estables de investigación.
10. La formación, inserción y movilidad del personal investigador.

Estos objetivos pretenden contribuir a la mejora del bienestar y de la calidad de vida de los ciudadanos y de la totalidad del tejido social aragonés así como a la creciente competitividad de sus empresas y de sus factores productivos, todo ello sometido a los principios de no discriminación y de sostenibilidad. En definitiva, tal y como se formula en el artículo 1 de la Ley 9/2003, de 12 de marzo, de fomento y coordinación de la investigación, el desarrollo y la transferencia de conocimientos de Aragón, tienen como objetivo último conseguir una mejora continua del entorno social, el desarrollo socioeconómico y calidad de vida de la población aragonesa.

Para conseguir estos ambiciosos objetivos es necesario dotar económicamente a los distintos programas que se proponen en el II PAID con cargo a los presupuestos de la Comunidad Autónoma y a las aportaciones de otras entidades públicas y privadas. Para ello, el esfuerzo presupuestario en I+D debe aumentar progresivamente con la vista puesta en el objetivo que marca la Ley de la Ciencia de alcanzar una inversión en I+D de como mínimo el 1,5% del producto interior bruto de Aragón de forma progresiva a lo

largo de los próximos años. Este objetivo resulta una cifra elevada frente al 0,75% de gasto en I+D registrado en el año 2002, y por tanto va a suponer un importante esfuerzo inversor por parte del Gobierno y la sociedad de Aragón. También resulta una meta ambiciosa si se compara con el 1,03% a nivel estatal en el año 2002, o incluso con el objetivo marcado en el propio Plan Nacional de I+D+i 2004-07 que establece un valor del 1,4% del PIB para investigación y desarrollo para el año 2007, al que habría que sumar un 2,5% adicional para gastos de innovación. Sin embargo, esfuerzos de este calibre y aún superiores son necesarios si se pretende alcanzar la media europea que en 2001 fue del 1,93%, o valores todavía más elevados como el 2,82% de EEUU o el 4,27% de Suecia[14].

En los últimos años se han dado pasos importantes en este sentido. Así, la creación del Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad en el año 2003 supuso un salto cualitativo y cuantitativo en los presupuestos para I+D ejecutados desde la Dirección General de Investigación, Innovación y Desarrollo. De hecho, en el año 2004 el presupuesto para gastos efectivos (esto es, sin contar los gastos de personal y gastos administrativos) duplicó con holgura el de 2003. En el presupuesto para 2005 se prevé un incremento notable, con un aumento del 23% en los gastos efectivos respecto a 2004, alcanzando prácticamente los 14 millones de euros. A lo largo de la legislatura se espera consolidar esta tendencia, con incrementos de gasto efectivo superiores al 20% anual.

14. OECD, Main Science and Technology Indicators. Mayo 2003.

6 ELABORACIÓN DEL II PLAN AUTONÓMICO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS

La vigencia del I Plan que se ha extendido a lo largo del periodo 2002-2004 toca a su fin, lo que ha hecho necesario redactar este nuevo Plan, con el fin de proporcionar continuidad a las acciones de organización y estímulo de la I+D+i en Aragón.

Al margen de que la propia Ley 9/2003, o Ley de la Ciencia de Aragón, regula el proceso de elaboración de los planes autonómicos aragoneses y el papel que desempeñan los distintos órganos en su elaboración como son la Comisión Coordinadora de Investigación, la Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología y el Consejo Asesor de Investigación y Desarrollo, en la elaboración de este Plan se ha buscado una implicación más amplia de los agentes relacionados con la investigación, el desarrollo y la innovación en Aragón, de forma que el resultado obtenido reflejara la realidad actual aragonesa y diera respuesta a los problemas con los que se enfrenta el sistema científico-tecnológico.

Trabajos previos-Informes y estudios

Como trabajo preliminar, en primer lugar se han llevado a cabo estudios sobre el estado de la innovación y de la investigación aragonesas. Para ello se han elaborado sendos informes sobre el Estado de la Innovación en Aragón y sobre la Producción Científica, que se presentan en el Anexo a este Plan. El objeto de estos informes era conocer la situación actual de nuestra región en el ámbito de la I+D+i y su evolución en los últimos años, relacionándola donde ello fuera posible con la del conjunto de España y con la de otras Comunidades Autónomas.

Trabajos previos-Paneles de discusión

Por otro lado, con el objeto de dar cabida a todos los agentes implicados: Administración, organismos públicos de investigación, asociaciones y empresas, se abrió un proceso de discusión y análisis en el que se constituyeron grupos o paneles de trabajo hasta un total de 14, siendo 11 de ellos de carácter sectorial y tres de carácter horizontal. Los paneles se articularon de la manera siguiente:

A). Paneles temáticos o sectoriales:

- Bienes de equipo, diseño, producción industrial y logística
- Energía y Transporte
- Materiales y Nanotecnología

- Agroalimentarias
- Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
- Ciencias de la Salud, Genómica y Proteómica
- Medioambiente y Tecnologías Medioambientales
- Productos y Procesos Químicos
- Socioeconomía, Humanidades y Derecho
- Ciencias Físicas y Matemáticas
- Recursos Naturales, Entorno y Patrimonio

B). Paneles horizontales:

- Recursos Humanos e Infraestructuras
- Transferencia de Conocimientos y Fomento de la Innovación
- Difusión de la Investigación y Educación Científica

El objetivo de los trabajos de estos paneles, en los que participaron 120 expertos, fue realizar un diagnóstico de situación en el área de cada panel e identificar las líneas de investigación y de actuación que pudieran tener un mayor interés o potencial de cara al futuro, así como las que pudieran considerarse como estratégicas teniendo en cuenta las necesidades propias de Aragón. Los miembros de los paneles fueron seleccionados entre expertos de reconocido prestigio de los distintos organismos públicos de investigación, así como de empresas y organismos que se hubieran distinguido por su actitud innovadora. En algunos paneles estuvieron también representantes de la Administración aragonesa con experiencia relevante relacionada con la temática del mismo. La tarea de los paneles resultó clave para identificar tendencias, realizar un análisis de prospectiva y elaborar recomendaciones, plasmadas en un documento de conclusiones por cada panel.

Las conclusiones e ideas aportadas por estos paneles –que se recogen en el Anexo a este PAID– fueron trasladadas, juntamente con los informes sobre Innovación y Producción Científica, a los órganos con competencias en la redacción de los borradores del Plan y su posterior aprobación (Comisión Coordinadora de Investigación, Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología y Consejo Asesor de Investigación y Desarrollo) para su utilización como documentos básicos en la elaboración del II PAID. Además, el documento de conclusiones y sugerencias de los paneles fue públicamente expuesto a lo largo del mes de septiembre en la página web del Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad, lo que propició sugerencias y aportaciones adicionales por parte de otros expertos de la Comunidad Autónoma.

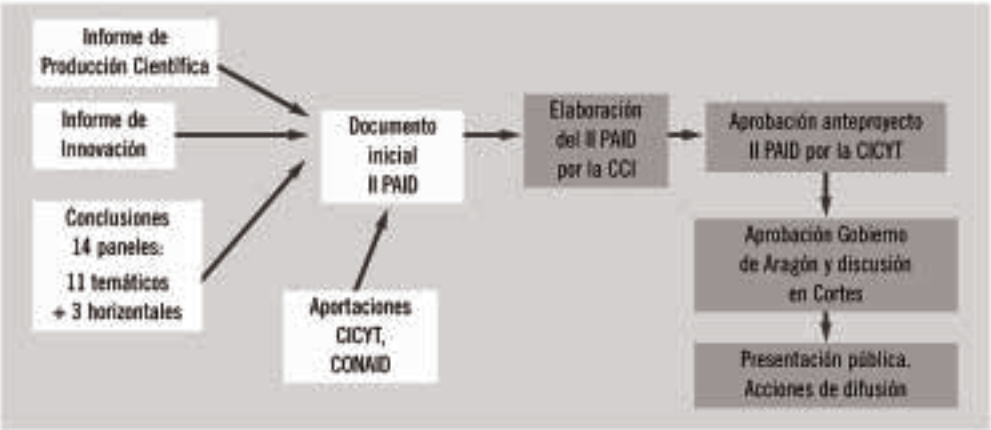
Elaboración del II PAID

Se ha seguido el procedimiento previsto en la Ley de la Ciencia de Aragón, que especifica que la elaboración del PAID corre a cargo de la Comisión Coordinadora de Investigación (CCI), un organismo en el que está representado el Gobierno de Aragón, la Universidad de Zaragoza y distintos Organismos Públicos de

Investigación. Para elaborar el PAID, la CCI debe tomar en cuenta las indicaciones de la Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología (CICYT), que establece las prioridades en materia de I+D expresadas por el Gobierno de Aragón a través de sus respectivos Departamentos.

Una vez elaborada la versión inicial de II PAID por parte de la CCI, ésta fue remitida a la CICYT, que es el organismo encargado de aprobar el anteproyecto de Plan y realizar el seguimiento de su ejecución. Por su parte, el CONAID, en el cumplimiento de las funciones de órgano asesor que le confiere la Ley de la Ciencia, también ha tenido acceso al borrador del PAID, realizando sus propias aportaciones al anteproyecto a lo largo del proceso de elaboración por la CCI. El procedimiento seguido para la elaboración del Plan se esquematiza en la gráfica 6.

Gráfica 6. ESQUEMA DEL PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DEL II PAID



7 ESTRUCTURA DEL PLAN. ACCIONES A DESARROLLAR EN EL MARCO DEL II PAID

Tras analizar las conclusiones del trabajo de los paneles de expertos y los informes sobre producción científica e innovación en Aragón, y teniendo en cuenta tanto las aportaciones de la Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología como del Consejo Asesor de Investigación y Desarrollo, se elaboró el programa de actuaciones que se especifica a continuación, agrupando las acciones propuestas en dos grandes bloques:

A). Acciones generales de fomento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

B). Líneas estratégicas, líneas prioritarias y acciones relacionadas con temas específicos.

ACCIONES GENERALES DE FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN, EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LA INNOVACIÓN

Dentro de este apartado se incluyen acciones a desarrollar por los distintos Departamentos encaminadas a crear las condiciones que favorezcan la investigación y la transferencia de conocimientos desde un punto de vista general y, por tanto, útil para todas las áreas de conocimiento. Se contemplan actuaciones en materia de recursos humanos, de apoyo a la I+D encaminadas hacia la incorporación de personal técnico de apoyo, a la consolidación de los grupos de investigación y a la creación y mantenimiento de infraestructuras, así como el fomento de la innovación y de la difusión de los conocimientos generados.

Las actuaciones que se describen en los apartados siguientes se van a desarrollar en su mayor parte por el Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad. Cuando una actuación corresponde a otro Departamento se señala de forma específica.

□ Acciones en materia de recursos humanos

Se incluyen aquí las acciones destinadas a la mejora cualitativa y cuantitativa, y al apoyo al personal dedicado a investigación. Se promueve la carrera investigadora como un elemento fundamental para alcanzar niveles de excelencia en el sistema aragonés de ciencia y tecnología.

1. Creación de una plantilla de investigadores en la Comunidad Autónoma, mediante el establecimiento de contratos estables con doctores que se hayan distinguido por el nivel y alcance de su carrera investigadora en distintas áreas de conocimiento.

2. Acciones destinadas al aumento de la dedicación investigadora del personal de la Universidad de Zaragoza mediante la liberación de parte de la carga docente de los investigadores más activos.

3. Apoyo a la iniciación a la investigación mediante la concesión de becas de dos años transformables en contratos laborales durante otros dos años para la realización de tesis doctorales. Estas becas-contrato se complementan con ayudas para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados para estudiantes de tercer ciclo.

4. Fomento de la movilidad, internacionalización y permeabilidad del personal investigador a través de la convocatoria de becas, tanto para promover estancias postdoctorales de investigadores aragoneses en otros centros de investigación como para permitir la estancia de investigadores doctores de fuera de la Comunidad en centros de investigación de Aragón.

5. Línea de ayudas para permitir estancias cortas de profesores e investigadores visitantes y ayudas para la realización de congresos internacionales en Aragón.

6. Ampliación del número de investigadores del CITA mediante un programa de nuevos contratos a 5 años para incorporación de doctores.

7. Acciones dirigidas a la capacitación como investigadores del personal docente no universitario: Convocatoria de estancias breves en Universidades, Centros de Investigación y empresas para profesores de niveles no universitarios; Fomento de la formación y/o realización de proyectos de innovación e investigación educativa del personal docente.

Acción a desarrollar por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte.

8. Proyecto "Emprender en FP". Esta acción tiene como objetivo la formación de emprendedores entre el alumnado que cursa estudios de Formación Profesional.

Acción a desarrollar por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte.

9. Becas ITA para formación de postgraduados universitarios en el entorno de la I+D+i con empresas, para facilitar su posterior incorporación al mundo empresarial en unidades de I+D.

10. Puesta en marcha de becas destinadas a la colocación de personal con formación cualificada en las empresas instaladas en el Parque Tecnológico Walqa.

Acción a desarrollar por el Departamento de Industria, Comercio y Turismo a través del IAF.

11. Actuaciones en materia de recursos humanos a desarrollar en el área de Ciencias de la Salud:

    - Contratación de Investigadores en Ciencias de la Salud. Incluye tanto la promoción del personal del Salud que se distinga por su carrera investigadora como la contratación de investigadores de reconocido prestigio en áreas estratégicas.
    - Incorporación de investigadores mediante becas pre y postdoctorales.
    - Incorporación de los méritos de investigación en la carrera profesional sanitaria.
    - Financiación para la organización de cursos y congresos propios o asistencia a otros cursos y congresos de investiga-

ción, así como estancias en centros de investigación.

Acciones a desarrollar por el Departamento de Salud y Consumo a través del I+CS.

□ Acciones de apoyo a la I+D: financiación, técnicos, infraestructuras de investigación

En este apartado se incluyen una serie de actuaciones claves para favorecer el desarrollo de la investigación, encaminadas hacia la incorporación de personal técnico de apoyo, el mantenimiento y consolidación de los grupos de investigación y a la obtención de la infraestructura necesaria para conseguir un elevado nivel científico y tecnológico del sistema aragonés.

1. Incorporación de personal técnico de apoyo que mejore las ratios existentes entre dicho personal y el personal propiamente investigador.
2. Financiación básica y flexible a los grupos de investigación reconocidos mediante la concesión de ayudas económicas que puedan destinarse a aquellos gastos que los grupos estimen necesarios (personal, pequeño material inventariable, fungible, viajes, servicios) en función de sus necesidades.
3. Para fomentar la investigación de máxima calidad se contempla una línea de ayudas específica para grupos de investigación de excelencia.
4. Convocatorias de proyectos de investigación en las líneas prioritarias correspondientes a las distintas áreas estratégicas definidas en el II PAID (ver página 62, apartado "Líneas estratégicas, líneas prioritarias y acciones relacionadas con temas específicos").
5. Línea de apoyo para dotación de equipamiento e infraestructuras básicos a la Universidad y otros centros públicos de investigación en Aragón.
6. Acciones dirigidas al fomento de la investigación multidisciplinar: convocatoria de proyectos multidisciplinares, de acuerdo a los objetivos del II PAID, en que participen grupos de áreas científicas distintas y, en su caso, empresas.
7. Desarrollo de grandes infraestructuras para el sistema de ciencia y tecnología aragonés (50% de cofinanciación de fondos FEDER).
8. Acción específica para el mantenimiento y reparación de equipamiento científico.
9. Desarrollo de acciones conjuntas (fomento del uso o participación en infraestructuras, convocatorias conjuntas de proyectos en temáticas específicas) con otras CCAA, así como con otras regiones europeas.
10. Desarrollo de acciones conjuntas con el MEC para la creación de Centros de Competencia en áreas específicas.
11. Acción específica de apoyo al desarrollo del Laboratorio Subterráneo de Canfranc.
12. Despliegue de una estructura de transporte de información de alta velocidad dedicada al soporte de la investigación. Creación de la Red de Investigación de Aragón (RIA) que conecte todos los organismos públicos de investigación y los centros de investigación privados que se adhieran.

13. Puesta en marcha del nuevo laboratorio P III de 863 m² dependiente del CITA en una Red Nacional con los otros laboratorios P III existentes. Se pretende facilitar su uso por la comunidad científica y las empresas de biotecnología como una instalación científica y tecnológica de tamaño medio.

Acción a desarrollar en colaboración con el Departamento de Agricultura y Alimentación, que ha financiado la construcción del P III.

14. Creación de un centro de diagnóstico a disposición del sector ganadero en el que incorporen permanentemente las mejoras tecnológicas conseguidas por la I+D.

Acción a desarrollar en colaboración con el Departamento de Agricultura y Alimentación.

15. Fomento de la cooperación en materia de I+D+i entre la enseñanza no universitaria y el sistema aragonés de ciencia-tecnología-empresa mediante líneas de ayudas para el desarrollo de proyectos conjuntos con departamentos universitarios, centros tecnológicos y empresas.

Acción a desarrollar por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte.

16. Creación de departamentos de investigación en los centros integrados de FP, de tal forma que constituyan puntos de encuentro entre FP, empresas y Universidad.

Acción a desarrollar por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte.

17. Financiación de proyectos de I+D+i en temática educativa en centros docentes de niveles no universitarios y en el campo de la educación permanente.

Acción a desarrollar por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte.

18. Apoyo a la investigación y desarrollo en el área de Ciencias de la Salud, a través de las siguientes acciones:

- Potenciación de una unidad de apoyo a los grupos de investigación en Ciencias de la Salud.
- Establecimiento de acuerdos o alianzas con otros grupos de investigación de ámbito nacional e internacional para el desarrollo de líneas estratégicas de investigación.
- Desarrollo de una Comisión de Investigación para evaluación de los proyectos de investigación.

Acciones a desarrollar por el Departamento de Salud y Consumo a través de I+CS.

19. Desarrollo de infraestructuras de investigación en el área de Ciencias de la Salud, a través de las siguientes acciones:

- Habilitación de infraestructuras en centros sanitarios: cofinanciación de nuevos equipos para la investigación en las áreas definidas.
- Potenciación de las estructuras de investigación transversales y de uso conjunto en colaboración con la Universidad de Zaragoza (grandes instalaciones y laboratorios, animalarios, quirófanos experimentales, áreas de apoyo): laboratorio de genómica funcional, nodo de la red nacional de células madre, cirugía mínimamente invasiva, etc.

Acciones a desarrollar por el Departamento de Salud y Consumo a través de I+CS.

20. Creación del complejo "Ciudad del Motor" en Alcañiz vinculado al sector del automó-

vil para homologaciones, así como investigación y desarrollo de mejoras en seguridad vial.

Acción a desarrollar por el Departamento de Industria, Comercio y Turismo.

21. Ampliación de infraestructuras empresariales en el Parque Tecnológico Walqa.

Acción a desarrollar por el Departamento de Industria, Comercio y Turismo.

22. Creación de laboratorios avanzados de investigación en el área de las TIC en el Parque Tecnológico Walqa, mediante dotación de infraestructuras y personal necesario para hacer posible su desarrollo.

Acción a desarrollar en colaboración por parte de los Departamentos de Ciencia, Tecnología y Universidad, e Industria, Comercio y Turismo.

□ Acciones de apoyo a la transferencia tecnológica e innovación

Se contemplan distintas actuaciones orientadas a favorecer la transferencia de tecnología desde los centros de investigación y tecnológicos hacia el sistema productivo, así como el apoyo a las empresas para que desarrollen sus propios programas de innovación.

1. Fomento de la iniciación a la investigación en empresas mediante el apoyo a la presentación de primeros proyectos a convocatorias nacionales y europeas: realización de diagnósticos tecnológicos, asesoramiento para la redacción del proyecto y en materia de subvenciones, presentación y seguimiento del proyecto.
2. Fomento de la innovación en empresas mediante la creación de estructuras de investigación estables Universidad/empresa similares a las que se han creado a través del programa "INNOVARAGÓN".
3. Creación de Foros de Innovación para un diálogo permanente entre los distintos agentes del sistema ciencia-tecnología-empresa en áreas temáticas concretas.
4. Favorecer la incorporación de doctores al tejido empresarial aragonés a través de la concesión de ayudas que permitan su contratación por parte de las empresas, de forma similar al programa Torres Quevedo a nivel nacional. De igual manera, favorecer las estancias temporales de investigadores en departamentos de I+D de empresas aragonesas.
5. Realización de acciones de prospectiva que permitan identificar las necesidades y oportunidades de las empresas de Aragón, con énfasis en las pequeñas y medianas empresas, y adaptar la oferta del ITA en el sentido de mejorar la competitividad de las mismas.
6. Creación de un Observatorio de Investigación/Innovación que recabe datos de forma continuada sobre la situación científica y tecnológica de nuestra Comunidad (producción científica, número de patentes, gasto ejecutado en innovación, participación del sector público y privado, etc.).
7. Impulso del Observatorio de la Sociedad de la Información.
8. Actuaciones de mejora de la calidad en el software: implantación de procesos de

calidad en el desarrollo de software en las PYMEs aragonesas del sector. Adopción de un marco metodológico basado en las últimas tendencias de la ingeniería de software para cubrir las necesidades de las PYMEs aragonesas desarrolladoras de software.

9. Línea de ayudas para la creación de empresas tipo "Spin-Off" de base tecnológica que permitan la transferencia directa de los conocimientos generados en los Organismos Públicos de Investigación.

10. Promover la coordinación de las OTRIs existentes en Aragón e impulsar una nueva filosofía de actuación de las mismas, con un programa de promotores de investigación que a modo de agentes tecnológico-comerciales impulsen la innovación en el tejido empresarial aragonés.

11. Promoción conjunta de actividades y servicios de distintos centros de I+D+i, a través de la formación de "clusters" o nodos basados en la similitud de sus actuaciones o en su localización.

12. Fomento de la contratación de titulados superiores por parte de las empresas para el desarrollo de actividades de I+D+i y prestación de servicios de asistencia técnica.

Acción a llevar a cabo por el Departamento de Economía, Hacienda y Empleo.

13. Impulso de la innovación empresarial mediante la aportación de fondos a nuevas iniciativas de negocio y asistencia estratégica en sus órganos de gestión y administración a través de la empresa pública "SAVIA Capital Inversión, S.A.". SAVIA Capital Innovación SCR estará dirigida a impulsar proyectos innovadores en nuevas tecnologías y sectores afines.

Acción a llevar a cabo por el Departamento de Economía, Hacienda y Empleo.

14. Fomento de la innovación en empresas agroalimentarias desde el CITA:

    - Aplicación de las técnicas de marketing a la transferencia de I+D agroalimentaria, creando una imagen de marca para la I+D pública del CITA.
    - Transferencia de métodos de producción agraria sostenible desarrollados para las principales zonas agroclimáticas de Aragón, y transferencia de tecnología en producción y sanidad animal.
    - Oferta de servicios a empresas en el sector de viveros cara al mantenimiento de la pureza y sanidad de su material de partida.
    - Servicio en técnicas de teledetección a empresas del sector o de la Administración pública.

15. Fomento de actividades económicas innovadoras en Aragón con ayudas para proyectos empresariales en los sectores de electrónica, biotecnología, química, robótica, audiovisual, telecomunicaciones, logística, aeronáutica, bienes de equipo y reciclaje.

Acción a desarrollar por el Departamento de Economía, Hacienda y Empleo.

16. Impulso al Parque Tecnológico Walqa, con subvenciones para el desarrollo de proyectos por parte de las empresas en el Parque.

Acción a desarrollar por el Departamento de Industria, Comercio y Turismo.

17. Desarrollo de programas específicos de promoción y estímulo de la cultura de la innovación y su difusión en el tejido empresarial y en la sociedad aragonesa.

    - Sensibilizar a las empresas aragonesas sobre la relevancia de la innovación en el logro y sostenimiento de la competitividad, mediante la difusión de experiencias y mejores prácticas de empresas innovadoras.
    - Promover una creciente participación empresarial en las distintas actividades del II PAID, intensificando su difusión en las mismas y estableciendo mecanismos para favorecer su participación en los proyectos.
    - Fomentar la cooperación entre empresas y los agentes de la oferta de I+D+i.
    - Articular y vertebrar el sector empresarial en torno a redes y organizaciones sectoriales e intersectoriales, en las que participen los grupos de investigación, con el objeto de promover la innovación.

18. Líneas de ayudas para: el desarrollo de proyectos de I+D+i en empresas industriales aragonesas, creación de empresas de base tecnológica, tramitación de patentes en el extranjero y proyectos de sistemas de productividad industrial y de tecnologías de la información en las empresas.

Acciones a desarrollar por el Departamento de Industria, Comercio y Turismo.

19. Potenciación e impulso del Centro Regional de Información de Patentes.

Acción a desarrollar por el Departamento de Industria, Comercio y Turismo.

20. Potenciación de acciones desde el Centro Aragonés de Diseño Industrial (CADI) dirigidas a la incorporación de técnicas avanzadas de diseño industrial por parte de las empresas de la Comunidad Autónoma de Aragón, programa Diseña y ayudas económicas.

Acción a desarrollar por el Departamento de Industria, Comercio y Turismo.

21. Creación de una Unidad Técnica que tenga entre sus objetivos el fomento de la I+D+i en residuos, procesos y productos.

Acción a desarrollar por el Departamento de Medio Ambiente.

□ Acciones de difusión de la investigación y la innovación

En esta línea se incluyen las iniciativas cuyo objetivo sea acercar la Ciencia a la sociedad aragonesa y difundir la actividad investigadora y los conocimientos generados en los centros de investigación de la Comunidad Autónoma.

1. Mantenimiento y potenciación de las acciones de difusión de la investigación por vía electrónica (página web de Aragón Investiga, boletines semanales de noticias, etc.).
2. Organización de acciones de difusión y formación con motivo de la Semana de la Ciencia.
3. Acciones de reconocimiento de la labor investigadora desarrollada, como los Premios "Aragón Investiga" en sus tres categorías: Investigadores de Excelencia, Jóvenes Investigadores y Entidades.

4. Realización de certámenes anuales de trabajos de investigación tecnológica por parte de alumnos de FP que integren las diferentes áreas de conocimiento.

Acción a desarrollar por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte.

5. Organización de acciones de difusión científica a gran escala (I). Feria de la Ciencia/Investigación.

6. Organización de acciones de difusión científica a gran escala (II). Preparación de material de difusión de la investigación en formato audiovisual para su utilización en enseñanza secundaria y su difusión en televisión.

7. Estudio de la viabilidad y estructura de un posible espacio permanente dedicado a la exposición de contenidos relacionados con la ciencia y la tecnología, así como a la realización de ciclos y conferencias divulgativas.

8. En colaboración con el Departamento de Educación, Cultura y Deporte, apoyo a iniciativas que tienen como finalidad acercar la actualidad científica al sistema educativo no universitario, como los programas Ciencia Viva y Circo de la Ciencia.

9. Promoción social de la investigación en biomedicina y ciencias de la salud mediante la difusión, y el establecimiento de premios como reconocimiento a la labor investigadora.

Acción a desarrollar por el Departamento de Salud y Consumo a través de I+CS

10. Realización de jornadas de encuentro de investigadores de Ciencias de la Salud por áreas de actuación, para la difusión de su labor y el conocimiento mutuo de las líneas de trabajo que se están desarrollando en la Comunidad Autónoma.

Acción a desarrollar por el Departamento de Salud y Consumo a través de I+CS

LÍNEAS ESTRATÉGICAS, LÍNEAS PRIORITARIAS Y ACCIONES RELACIONADAS CON TEMAS ESPECÍFICOS

Se han identificado las siguientes cinco **líneas estratégicas** para el desarrollo regional:

- Desarrollo del territorio aprovechando sus características específicas.
- Conservación y puesta en valor del patrimonio natural y cultural.
- Seguridad y calidad de vida individual y colectiva.
- Sostenibilidad del desarrollo social y económico.
- Desarrollo tecnológico basado en nuevos materiales y procesos.

A su vez, cada una de estas líneas estratégicas engloba líneas de investigación, desarrollo o innovación que se han considerado prioritarias y que son objeto de las acciones que se contemplan en el II PAID. Estas líneas prioritarias se presentan brevemente a continuación, organizadas por bloques que corresponden a las distintas líneas estratégicas. Como puede verse, en determinados casos una línea prioritaria

puede estar presente en más de una línea estratégica.

Todas *las líneas prioritarias que se relacionan tendrán preferencia dentro de las convocatorias de proyectos de investigación* que a partir de 2005 se realicen por parte del Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad del Gobierno de Aragón. Además, en algunos casos, una línea prioritaria podrá ser objeto de acciones complementarias por parte de un Departamento del Gobierno de Aragón. Cuando esto ocurre, se indica en la presentación de la línea correspondiente.

□ Desarrollo del territorio aprovechando sus características específicas

>> GESTIÓN INTEGRADA DE LA CADENA PROVEEDOR-PRODUCTOR-DISTRIBUIDOR-CONSUMIDOR-RECICLAJE Y DESARROLLO DE APLICACIONES TIC PARA LA LOGÍSTICA

La logística tiene una especial importancia para Aragón, como disciplina que le permite aprovechar las ventajas de su especial situación geográfica. Esta línea contempla el desarrollo de investigaciones en ámbitos tales como: Gestión del proceso de la logística en forma integral. Seguimiento del ciclo de vida de un producto, permitiendo mantener la trazabilidad en todo momento. Proceso de reciclaje, desde el punto de vista de gestión de materiales y medios de transporte industrial.

Acción complementaria: Actuaciones concretas en el ámbito de las tecnologías para la Sociedad de la Información (logística, trazabilidad, e-business, localización, sistemas de información...), preparando y facilitando el entorno a las empresas de cara a su evolución hacia nuevas formas y modelos de trabajo (empresas extendidas).

Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad.

>> FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las energías renovables juegan un papel clave en Aragón, que se ha posicionado como una de las regiones líderes españolas en este ámbito. Se incluyen investigaciones destinadas a posibilitar el despliegue de la energía eólica, disminuyendo los costes por MW, y adaptación a cambios normativos, así como a las características del viento y el territorio. Otras energías limpias: solar, geotérmica, etc. Desarrollo de tecnologías eficientes y sistemas de control de consumos de energía. Integración de energías renovables en el sistema eléctrico, con énfasis en redes débiles y sistemas de alimentación para núcleos aislados. Producción de energía a partir de residuos agrícolas, forestales, biogás, cultivos energéticos.

Acción complementaria 1: Apoyo a la I+D+i en materia de uso eficiente de la energía, aprovechamiento de los recursos autóctonos y energías renovables.

Departamento de Industria, Comercio y Turismo.

Acción complementaria 2: Incentivos al desarrollo e implantación de arquitectura bioclimática en el ámbito residencial, transporte sostenible y mecanismos de desarrollo limpio.

Departamento de Medio Ambiente.

>> DESARROLLO DE MATERIAS PRIMAS AGROALIMENTARIAS ADAPTADAS A LAS CONDICIONES DE PRODUCCIÓN Y MERCADO

Desarrollo de materiales vegetales, variedades y patrones frutales que presenten una buena capacidad de adaptación al medio, alta tolerancia a estreses abióticos, bajo requerimiento de insumos químicos, alta eficiencia en el uso de los fertilizantes y gran calidad de producto cara al mercado. Técnicas clásicas y emergentes de mejora. Desarrollo de marcadores moleculares identificativos.

Acción complementaria: Financiación de proyectos encaminados a la obtención de variedades vegetales adaptadas a nuestros suelos y mercados, la conservación de recursos genéticos y la caracterización molecular de productos de alta calidad.

Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad a través del CITA.

>> DESARROLLO DE SISTEMAS Y PROCESOS PARA UNA AGRICULTURA Y GANADERÍA EFICACES Y SOSTENIBLES, ACORDES CON LAS BUENAS PRÁCTICAS MEDIOAMBIENTALES

Aspectos relacionados con el suelo y el agua desde una perspectiva de gestión sostenible. Optimización de riegos. Desarrollo de tecnologías que aseguren una óptima productividad agrícola y ganadera. Automatización de procesos agrícolas y ganaderos. Sanidad animal y vegetal. Granjas experimentales. Influencia del tipo de alimentación, genotipos y manejo animal sobre la calidad de los productos.

Acción complementaria: Creación de un corredor verde de I+D que englobe a los centros existentes en La Almunia, Zaragoza, Aula Dei, Huesca y Jaca, y financiación de proyectos encaminados a la reutilización de residuos ganaderos y la mejora de las razas autóctonas de ganado.

Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad a través del CITA.

>> SERVICIOS PARA EL CIUDADANO: TECNOLOGÍAS, APLICACIONES Y SERVICIOS MÓVILES

Desarrollo de nuevos servicios multimedia basados en los sistemas de comunicación móviles emergentes. Creación de nuevos productos, servicios y aplicaciones, orientados al servicio del ciudadano, entre los que se pueden incluir la teleasistencia o la administración electrónica.

Acción complementaria: Apoyo a actividades de desarrollo de nuevos servicios interactivos para la Sociedad de la Información. Apoyo a proyectos e iniciativas dentro del concepto de administración digital.

Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad.

>> REDES DE COMUNICACIÓN DE BANDA ANCHA

Estudio de los problemas y desarrollo de las tecnologías relacionadas con las redes de acceso en banda ancha de muy altas prestaciones, las redes y comunicaciones IP, las redes ópticas, así como la interconexión de redes heterogéneas y los equipos que las constituyen.

Acción complementaria: Creación de la Red de Investigación de Aragón (RIA) que conecte todos los organismos públicos de investigación y los

centros de investigación privados que se adhieran. Despliegue de servicios GRID en base a la estructura de la RIA.

Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad.

>> TELEMEDICINA

Desarrollo de equipos, medios de comunicación y aplicaciones que permitan la asistencia médica a distancia para entornos en los que sean difíciles las comunicaciones o para favorecer la asistencia domiciliaria.

Acción complementaria: Actuaciones concretas en los ámbitos indicados por parte del I+CS.

Departamento de Salud y Consumo.

>> ATMÓSFERA Y RIESGOS CLIMÁTICOS

Seguimiento de las emisiones contaminantes. Desarrollo de tecnologías para la reducción de la contaminación atmosférica, especialmente de la relacionada con aquellos productos que puedan tener un mayor interés para Aragón, o de aquellos que presenten unos elevados niveles de peligrosidad. Desarrollo de metodologías para reducir las alteraciones climáticas y para compensar sus efectos negativos.

Acción complementaria 1: Modelado de la contaminación ambiental y elaboración de mapas de contaminación.

Departamento de Medio Ambiente.

Acción complementaria 2: En colaboración con la Universidad de Zaragoza y otros centros de investigación, inventario de las líneas de investigación de I+D+i en Aragón en materia de medio ambiente y de las mejores tecnologías disponibles desde un punto de vista medioambiental.

Departamento de Medio Ambiente.

>> GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS AGRÍCOLAS Y GANADEROS

Identificación y tratamiento de residuos agrícolas y ganaderos con objeto de eliminar cualquier forma de contaminación del suelo, acuíferos o del aire. Valorización de residuos.

Acción complementaria: Actuaciones concretas en los ámbitos indicados por parte del CITA.

Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad.

>> ESTRUCTURAS Y DINÁMICAS TERRITORIALES

Estudio de la interacción entre población y territorio. Implantación de actividades económicas y uso de recursos. Estudio de los sistemas político y jurídico y el marco supraterritorial (local, comarcal, regional, nacional o plurinacional) en que se integran. Interacción de procesos económicos, sociales y culturales con las políticas públicas. Cambios demográficos y migraciones. Dinámica de los espacios urbanos. Vertebración y ordenación del territorio.

>> LABORATORIOS SUBTERRÁNEOS

Actividades científicas que hacen uso de instalaciones subterráneas por las especiales características que presentan. Se incluye aquí el uso de estas instalaciones con el fin de suprimir o atenuar la radiación cósmica: física de neutrinos, búsqueda de materia oscura del universo, exploración cosmológica.

Acción complementaria: Actuaciones específicas de apoyo a las instalaciones del Laboratorio Subterráneo de Canfranc.

Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad.

□ Conservación y puesta en valor del patrimonio natural y cultural

>> GESTIÓN SOSTENIBLE: BIODIVERSIDAD, ECOSISTEMAS NATURALES Y PAISAJES

Estudio de la biodiversidad aragonesa a todos los niveles: genético, específico y ecológico. Conocimiento e inventariación: catálogos taxonómicos del elenco de formas vivas que habitan en nuestro territorio. Conocimiento de la estructura y dinámica de los ecosistemas de Aragón. Cartografía de la biodiversidad. Selección y adopción de bioindicadores. Estudio de los cambios en la biodiversidad, estructura y funcionamiento de los ecosistemas de Aragón (estepas, montañas, ríos y humedales). Impactos de las actividades humanas: actualización y desarrollo de métodos de evaluación de impacto ambiental. Diseño de acciones para la corrección de impactos ambientales. Conservación y utilización sostenible: propuestas de ordenación territorial, protección y gestión de espacios naturales.

Acción complementaria: Convenios con centros de I + D para el apoyo a la gestión de la diversidad.

Departamento de Medio Ambiente.

>> RECURSOS HÍDRICOS Y CALIDAD DEL AGUA

Investigaciones cuantitativas y cualitativas sobre los recursos hídricos de la superficie y del subsuelo aragonés. Estudio de las formas idóneas de gestión de dichos recursos: captación, transporte, gestión de uso y ahorro. Mejora de la calidad de los ríos y riberas. Reducción de la contaminación y recuperación de los ríos como recurso natural, cultural y de ocio. Potabilización de agua. Depuración de aguas residuales. Técnicas de reutilización del agua. Selección y adopción de bioindicadores en nuestra red hídrica superficial (ríos, ibones y lagunas).

Acción complementaria: Realización de un estudio para definir el estado ecológico de nuestros ríos según la Directiva Marco del Agua.

Departamento de Medio Ambiente.

>> TURISMO: INFRAESTRUCTURAS, REDES DE INFORMACIÓN, CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO

Estudios individuales de elementos patrimoniales para su explotación turística, catalogación de los mismos, desarrollo de planes de mantenimiento y recuperación. Investigación y desarrollo de técnicas de conservación del patrimonio cultural, geológico, paleontológico, paisaje. Transferencia de conocimientos desde los equipos de investigación hacia las empresas de restauración. Implantación de una red de información para facilitar la difusión del patrimonio.

Acción complementaria 1: Realización de un estudio especializado sobre la riqueza arquitectónica de los edificios de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes.

Acción complementaria 2: Recuperación y mantenimiento de bienes de valor patrimonial integrados en la Red de Hospederías de Aragón.

Departamento de Industria, Comercio y Turismo.

>> PALEOECOLOGÍA, PALEOGEOGRAFÍA Y PALEOCLIMATOLOGÍA

Investigaciones sobre el patrimonio paleontológico y su recuperación. Estudio de los dinosaurios representados en Aragón y el ecosistema en el que vivieron y su comparación con los de otras partes del mundo. Obtención de información científica que pueda ser utilizada como un recurso natural en el desarrollo turístico. Desarrollo de modelos para la predicción de cambios medioambientales y de biodiversidad a escala planetaria. Cambio global y cambios climáticos cuaternarios. Geomorfolología.

Acción complementaria: Impulso a la actividad científica relacionada con Dinópolis mediante el apoyo a investigaciones paleontológicas: excavaciones, restauración y estudio del patrimonio paleontológico de la provincia de Teruel.

Departamento de Industria, Comercio y Turismo.

>> RIESGOS NATURALES

Investigación sobre los diversos riesgos naturales en Aragón. Evaluación de la distribución espacial y temporal de riesgos. Cuantificación del riesgo asociado a estos fenómenos, en función de la exposición y vulnerabilidad de las infraestructuras, construcciones, distribución de la población, etc. Diseño de medidas de prevención y mitigación. Planes de vigilancia y alarma.

>> RECURSOS NATURALES DEL SUBSUELO

Evaluación de recursos mineros y afines en Aragón con aplicaciones energéticas e industriales de tal forma que se puedan inventariar, analizar nuevas aplicaciones industriales y desarrollar técnicas que minimicen el impacto medioambiental de su explotación.

Acción complementaria: Línea de ayudas económicas a la I+D+i en materia de investigación minera, orientadas a incrementar el conocimiento de los recursos, la mejora de la base documental geológico-minera aragonesa y al progreso de las condiciones de seguridad minera.

Departamento de Industria, Comercio y Turismo.

□ Seguridad y calidad de vida individual y colectiva

>> SEGURIDAD ALIMENTARIA. TECNOLOGÍAS DE ENVASADO Y CONSERVACIÓN

Desarrollo de herramientas de gestión que aseguren la trazabilidad de los registros desde la materia prima al producto final (diferentes, por su especificidad de las expuestas en la línea Gestión Integrada de la Cadena proveedor-productor-distribuidor-consumidor-reciclaje y desarrollo de aplicaciones TIC para la logística (pág. 63). Tecnologías de detección de contaminación. Estimación de niveles de riesgo en la ingesta de alimentos con posible contaminación. Técnicas emergentes de procesado y conservación de alimentos. Diseño avanzado de envases y equipos de proceso. Envases funcionales.

Acción complementaria: Actuaciones concretas en los ámbitos indicados por parte del CITA.

Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad.

>> SERVICIOS PARA EL CIUDADANO: TECNOLOGÍAS, APLICACIONES Y SERVICIOS MÓVILES

Ver apartado: Servicios para el ciudadano: tecnologías, aplicaciones y servicios móviles (pág. 64).

>> TECNOLOGÍAS GENÓMICAS, PROTEÓMICAS Y METABOLÓMICAS

Identificación de genes o secuencias génicas y su manifestación en la síntesis de proteínas y los procesos metabólicos. Identificación de genes o secuencias génicas responsables de enfermedades. Desarrollo de metodologías instrumentales en biotecnología, incluyendo las basadas en marcadores moleculares, en PCR y en técnicas inmunocromatográficas. Predicción de actividad y funcionalidad de proteínas mediante bioinformática. Identificación de compuestos de interés biológico y desarrollo de sistemas para su producción, incluyendo sistemas proteicos.

>> LÍNEAS BÁSICAS EN CIENCIAS DE LA SALUD

Aplicaciones de proteínas y anticuerpos a la terapia. Biochips. Microarrays de DNA y proteínas. Tecnología molecular y celular en avances diagnósticos y terapéuticos. Ingeniería tisular. Terapias emergentes. Mecanismos moleculares y celulares de los factores de riesgo. Bases genético-moleculares de la enfermedad. Diagnóstico genético-molecular. Expresión de genes reguladores. Respuesta inmune e inmunogenética en enfermedades. Apoptosis y ciclos celulares. Investigación en modelos experimentales celulares y animales.

Acción complementaria: Actuaciones concretas en los ámbitos indicados por parte del I+CS.

Departamento de Salud y Consumo.

>> LÍNEAS CLÍNICAS EN CIENCIAS DE LA SALUD

Se incluirían los aspectos relacionados con la aplicación directa de la medicina como por ejemplo: Ensayos clínicos y nuevos fármacos. Avances terapéuticos quirúrgicos. Nuevos equipos y materiales de uso clínico. Atención domiciliaria y cuidados. Telemedicina (Ver apartado: Telemedicina, pág. 65). Herramientas informáticas para asistencia al diagnóstico.

Acción complementaria: Actuaciones concretas en los ámbitos indicados por parte del I+CS.

Departamento de Salud y Consumo.

>> SALUD PÚBLICA

Engloba áreas de trabajo como: Variaciones en la Práctica Médica. Epidemiología molecular: biomarcadores del riesgo. Epidemiología de los factores de riesgo y de las enfermedades. Análisis de desigualdades, gestión, resultados en salud, evaluación de servicios. Gestión clínica. Investigación en determinantes de salud, mecanismos, métodos y políticas. Intervención en deshabituación.

Acción complementaria: Actuaciones concretas en los ámbitos indicados por parte del I+CS.

Departamento de Salud y Consumo.

>> ATMÓSFERA Y RIESGOS CLIMÁTICOS

Ver apartado: Atmósfera y riesgos climáticos (pág. 65).

>> RIESGOS NATURALES

Ver apartado: Riesgos naturales (pág. 67).

>> RIESGO, CONFLICTO Y SEGURIDAD

Identificación y análisis de los riesgos más relevantes en nuestras sociedades. Desarrollo de un sistema de indicadores de riesgo. La familia como unidad de riesgo. Análisis y diseño de políticas y mecanismos de intervención preventiva adecuados a los diferentes tipos de riesgo. Estudio de conflictos sociales. Mecanismos de prevención y solución de conflictos.

Acción complementaria: Estudios sobre la familia.

Departamento de Servicios Sociales y Familia.

>> ESTRUCTURAS Y DINÁMICAS TERRITORIALES

Ver apartado: Estructuras y dinámicas territoriales (pág. 65).

>> INTEGRACIÓN SOCIAL, ECONÓMICA, POLÍTICA Y CULTURAL

Estudio de los procesos de integración social, de los mecanismos que la favorecen y los obstáculos que la dificultan. Diseño de políticas encaminadas a mejorar el nivel de integración. Especial atención a los colectivos de menores, mayores, discapacitados, mujer, jóvenes y personas en riesgo de exclusión. Desarrollo de aplicaciones concretas dirigidas a la integración social, económica, política y cultural, con énfasis en la realidad aragonesa. Envejecimiento y sus efectos económicos y sociales. Aspectos económicos y sociales de la globalización y la integración europea. Sociedad del conocimiento y desarrollo social. Comportamiento del consumidor.

Acción complementaria: Desarrollo de un sistema de información de Servicios Sociales.

Departamento de Servicios Sociales y Familia.

>> CIUDADANÍA Y GOBERNABILIDAD

Condiciones y estilos de vida. Calidad de vida. Cultura, bienestar social, desarrollo comunitario. Participación ciudadana y dinámica social. Organizaciones sociales. Voluntariado. Gestión y evaluación de políticas públicas. Comunidades locales y comunidad internacional. Papel de los organismos internacionales en el nuevo contexto mundial.

Acción complementaria: Realización de un estudio especializado sobre la situación del mercado inmobiliario en Aragón, tanto de la vivienda libre como de la vivienda protegida.

Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes.

>> IDENTIDAD Y CAMBIO SOCIAL

Investigación del patrimonio histórico-artístico (mueble e inmueble). Recuperación y documentación de elementos propios de la cultura tradicional aragonesa. Patrimonio bibliográfico y archivístico. Patrimonio audiovisual. Actualización de catálogos y nuevas catalogaciones. Desarrollo de nuevas técnicas de conservación y seguimiento de las actividades de conservación que se realizan. (Ver también apartado: Turismo: infraestructuras, redes de información, conservación del patrimonio, pág. 66). Estudio de la arquitectura de ladrillo-arquitectura mudéjar.

Acción complementaria: Actuaciones concretas en los ámbitos indicados por parte de la Dirección General de Patrimonio.

Departamento de Educación, Cultura y Deporte.

□ Sostenibilidad del desarrollo social y económico

>> FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Ver apartado: Fomento de las energías renovables y la eficiencia energética (pág. 63).

>> TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

El hidrógeno se está configurando como un vector energético importante cara al futuro, pero el desarrollo de una economía energética basada en el hidrógeno requerirá aún investigaciones en campos múltiples. Producción de hidrógeno sin generar emisiones de CO_2. Transporte, almacenamiento y distribución del hidrógeno. Desarrollo de pilas de combustible. Generación distribuida basada en el hidrógeno.

Acción complementaria: Actuaciones generales de apoyo, en particular el impulso de la Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón.

Departamento de Industria, Comercio y Turismo.

>> UTILIZACIÓN LIMPIA DEL CARBÓN, REDUCIENDO EMISIONES DE CO_2

Desarrollo de tecnologías de captura y secuestro del CO_2 que permitan la generación limpia de energía a partir de combustibles fósiles.

>> DESARROLLO DE SISTEMAS Y PROCESOS PARA UNA AGRICULTURA Y GANADERÍA EFICACES Y SOSTENIBLES, ACORDES CON LAS BUENAS PRÁCTICAS MEDIOAMBIENTALES

Ver apartado: Desarrollo de sistemas y procesos para una agricultura y ganadería eficaces y sostenibles, acordes con las buenas prácticas medioambientales (pág. 64).

>> GESTIÓN SOSTENIBLE: BIODIVERSIDAD, ECOSISTEMAS NATURALES Y PAISAJES

Ver apartado: Gestión sostenible: biodiversidad, ecosistemas naturales y paisajes (pág. 66).

>> RECURSOS HÍDRICOS Y CALIDAD DEL AGUA

Ver apartado: Recursos hídricos y calidad del agua (pág. 66).

>> GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Desarrollo de procesos que permitan extraer el material reciclable o con contenido energético de cualquier tipo de residuos. Desarrollo de plantas de tratamiento biológico. (Ver también apartado: Gestión integral de residuos agrícolas y ganaderos, pág. 65).

Acción complementaria: Incorporación de líneas de I+D+i en la empresa mixta de residuos en áreas especialmente referidas a aquellos cuyas operaciones de gestión final estén declaradas servicio público de titularidad autonómica (industriales, peligrosos, residuos de la construcción y demolición, neumáticos fuera de uso). (Ver también apartado: Atmósfera y riesgos climáticos, pág. 65).

Departamento de Medio Ambiente.

>> QUÍMICA VERDE

Desarrollo y mejora de procesos químicos, de cara a minimizar su impacto ambiental. Tratamiento de residuos. Uso de residuos, subproductos y materias renovables como materia prima. Biotransformaciones.

Acción complementaria: Vigilancia legislativa. Seguimiento de normativa en cuanto a fechas límites de uso y modos de empleo de determinados productos, a realizar desde el Observatorio de Investigación.

Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad.

>> MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

Desarrollo de actividades de investigación en áreas orientadas a la adaptación de la empresa aragonesa al entorno competitivo. Se incluyen, entre otros, temas vinculados con auditorías ambientales, finanzas e inversiones públicas, control de costes, medición del riesgo empresarial, logística y e-business.

>> INTEGRACIÓN SOCIAL, ECONÓMICA, POLÍTICA Y CULTURAL

Ver apartado: Integración social, económica, política y cultural (pág. 69).

>> CIUDADANÍA Y GOBERNABILIDAD

Ver apartado: Ciudadanía y gobernabilidad (pág. 69).

□ Desarrollo Tecnológico basado en nuevos materiales y procesos[15]

>> DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LOS SECTORES PRODUCTIVOS

Investigaciones orientadas a la innovación tecnológica en los sectores productivos existentes, de forma que se mejoren significativamente los productos y servicios ofertados, o bien los propios procesos de producción.

>> DISEÑO Y PROTOTIPADO EN UN ENTORNO DE TRABAJO INTELIGENTE

Desarrollo de nuevas tecnologías y sistemas de información cara a las fases de diseño y producción industrial. Diseño ergonómico de productos y procesos. Entornos de diseño inteligentes. Ecodiseño.

Acción complementaria: Mejora en las capacidades de prototipado rápido por parte del ITA.

Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad.

>> AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS PRODUCTIVOS Y EQUIPOS

Desarrollo de sistemas inteligentes que permitan la transferencia de información en tiempo real entre las partes implicadas en el proceso productivo. Accionamientos avanzados (robótica, neumática, hidráulica y mecatrónica). Estrategias de reducción de fallos en la producción. Sensores. Visión artificial.

15. Dentro de este epígrafe se puede considerar, como acción complementaria en todas sus líneas, las ayudas que otorga el Departamento de Industria, Comercio y Turismo para el fomento y desarrollo de proyectos de I+D+i en empresas industriales aragonesas, creación de empresas de base tecnológica, tramitación de patentes en el extranjero e implantación de sistemas de productividad industrial.
En estos casos se apoyaría la fase de transferencia de conocimientos previa a la fabricación de productos industriales.

>> NUEVOS MATERIALES Y PROCESOS DE TRATAMIENTO PARA APLICACIONES INDUSTRIALES

Nuevos materiales para aplicaciones energéticas. Desarrollo de materiales con aplicaciones biomédicas. Materiales en nanotecnología. Materiales con funcionalidad avanzada. Nuevos procesos para la modificación de propiedades o de la funcionalidad de materiales, incluyendo tecnologías láser, métodos de inyección, tratamiento de superficies.

>> DESARROLLO BÁSICO DE NUEVOS MATERIALES Y PRODUCTOS DE ALTO VALOR AÑADIDO

Nuevos catalizadores. Química combinatoria. Productos de alto valor añadido. Polímeros. Materiales cerámicos. Desarrollo de materiales a escala nanométrica: nanopartículas, nanohilos, nanotubos, capas finas. Diseño molecular. Desarrollo de técnicas de caracterización para el estudio de las propiedades de nuevos materiales. Química fina.

>> TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE ENVASADO Y CONSERVACIÓN

Desarrollo de nuevos envases, embalajes y sistemas de envasado que permitan una mejor presentación del producto además de mejorar su conservación y evitar su contaminación. (Ver también apartado: Seguridad alimentaria, Tecnologías de envasado y conservación, pág. 67).

>> NUEVOS MEDIOS AUDIOVISUALES

Plataformas interactivas (MHP) y aplicaciones. Diseño y desarrollo de equipos y sistemas para imagen y sonido alrededor de la Televisión Digital Terrestre (TDT). Producción y edición para imagen y sonido.

Acción complementaria: Actuaciones destinadas a favorecer el desarrollo de nuevos servicios interactivos para la Sociedad de la Información y el despliegue de infraestructuras de TDT.

Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad.

>> AMBIENTES INTELIGENTES

Interfaces amigables de comunicación y navegación. Sistemas embebidos. Sistemas multi-dispositivo. Sistemas de seguridad (sistemas biométricos, tarjetas inteligentes, etc.). Avatares inteligentes. Entornos de realidad virtual y aumentada. Reconocimiento de actividades humanas. e-health.

>> SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS DE INTERÉS BIOLÓGICO. IDENTIFICACIÓN Y DESARROLLO DE APLICACIONES

Aplicaciones de proteínas y anticuerpos a la terapia. Empleo de biomoléculas para el reconocimiento de compuestos. Desarrollo de técnicas o sistemas de análisis y diagnóstico. Procesos para la producción de compuestos de interés biológico.

>> DESARROLLOS MATEMÁTICOS APLICADOS

Modelado de sistemas de interés industrial o económico. Técnicas de supercomputación y análisis numérico necesarias para abordar este tipo de cuestiones. Optimización. Desarrollo de algoritmos. Desarrollo de herramientas computacionales de uso industrial. Encriptación. Cálculos en mecánica celeste.

Acción complementaria: Creación de la Red de Investigación de Aragón (RIA) que conecte

todos los organismos públicos de investigación y los centros de investigación privados que se adhieran.

Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad.

>> TECNOLOGÍAS ÓPTICAS

Fuentes de luz. Sensores ópticos. Guías ópticas y dispositivos fotónicos. Almacenamiento holográfico. Metrología óptica. Tratamiento de señales. Desarrollo de aplicaciones en otros campos: tratamiento de materiales, medicina, visión, medio ambiente, etc.

>> MAGNETISMO APLICADO

Preparación de materiales con propiedades magnéticas especiales para la fabricación de componentes y/o dispositivos. Diseño de sensores magnéticos de alta sensibilidad. Caracterización magnética.

Líneas prioritarias	Líneas estratégicas				
	I) Desarrollo del territorio aprovechando sus características específicas	II) Conservación y puesta en valor del patrimonio natural y cultural	III) Seguridad y calidad de vida individual y colectiva	IV) Sostenibilidad del desarrollo social y económico	V) Desarrollo tecnológico basado en nuevos materiales y procesos
Gestión integrada de la cadena proveedor-productor-distribuidor-consumidor-reciclaje y desarrollo de aplicaciones TIC para la logística	x				
Fomento de las energías renovables y de la eficiencia energética	x			x	
Desarrollo de materias primas agroalimentarias adaptadas a las condiciones de producción y mercado	x				
Desarrollo de sistemas y procesos para una agricultura y ganadería eficaces y sostenibles, acorde con las buenas prácticas medioambientales	x			x	
Servicios para el ciudadano: tecnologías, aplicaciones y servicios móviles	x		x		
Redes de comunicación de banda ancha	x				
Teledetección	x				
Atmósfera y riesgos climáticos	x		x		
Gestión integral de residuos agrícolas y ganaderos	x				
Estructuras y dinámicas territoriales	x		x		
Laboratorios subterráneos	x				
Gestión sostenible: biodiversidad, ecosistemas naturales y paisajes		x		x	
Recursos hídricos y calidad del agua		x		x	
Turismo: infraestructuras, redes de información, conservación del patrimonio		x			
Paleoecología, paleogeografía y paleoclimatología		x			
Riesgos naturales		x	x		
Recursos naturales del subsuelo		x			
Seguridad alimentaria. Tecnologías de envasado y conservación			x		
Tecnologías genómicas, proteómicas y metabolómicas			x		
Líneas básicas en ciencias de la salud			x		
Líneas clínicas en ciencias de la salud			x		
Salud pública			x		
Riesgo, conflicto y seguridad			x		
Integración social, económica, política y cultural			x	x	
Ciudadanía y gobernabilidad			x	x	
Identidad y cambio social			x		
Tecnologías del hidrógeno				x	
Utilización limpia del carbón reduciendo emisiones de CO_2				x	
Gestión integral de residuos				x	
Química verde				x	
Mejora de la competitividad empresarial				x	
Desarrollo tecnológico en los sectores productivos					x
Diseño y prototipado en un entorno de trabajo inteligente					x
Automatización y control de procesos productivos y equipos					x
Nuevos materiales y procesos de tratamiento para aplicaciones industriales					x
Desarrollo básico de nuevos materiales y productos de alto valor añadido					x
Tecnologías avanzadas de envasado y conservación					x
Nuevos medios audiovisuales					x
Ambientes inteligentes					x
Síntesis y caracterización de compuestos de interés biológico. Identificación y desarrollo de aplicaciones					x
Desarrollos matemáticos aplicados					x
Tecnologías ópticas					x
Magnetismo aplicado					x

8 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL II PLAN AUTONÓMICO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS

De acuerdo con la Ley aragonesa de la Ciencia, el seguimiento de la ejecución del II PAID corresponderá a la Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología, y la evaluación final del mismo a la Comisión Coordinadora de Investigación. Los resultados de estas labores se plasmarán, en su caso, en medidas correctoras durante la vigencia del II PAID, y sin duda determinarán en gran parte la configuración del tercer Plan Autonómico y el alcance de las acciones que en él se contemplen.

Independientemente de la actuación de ambas Comisiones, resulta necesario llevar a cabo un seguimiento no sólo de las acciones previstas en el II PAID, sino de los resultados de las mismas, es decir, valorar si las acciones previstas están contribuyendo a alcanzar los objetivos previstos en el Plan. Medir el progreso que una región realiza en Investigación, Desarrollo e Innovación, y relacionarlo con objetivos específicos, resulta sin duda una tarea compleja, para la que no hay pautas universalmente aceptadas. En todo caso, para poder realizar un seguimiento en estas materias se requiere disponer de un conjunto apropiado de indicadores que permitan medir, si bien de una manera indirecta, la evolución del sistema I+D+i de la región y la efectividad de las actuaciones realizadas en el transcurso de la ejecución del Plan. En las tablas 35 y 36 aparecen dos conjuntos de indicadores, de recursos económicos y de recursos humanos, respectivamente, asociados a los objetivos planteados para el II PAID. Esta selección inicial de indicadores de tipo general se ampliará con otros indicadores específicos, adecuados para el seguimiento de programas concretos.

Desde el Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad se pretende articular mecanismos que permitan llevar a cabo el seguimiento antedicho en materia de investigación e innovación. Para ello, en colaboración con el Instituto Aragonés de Estadística, se estudiará la forma de aprovechar las encuestas que ya se llevan a cabo con periodicidad anual, ampliándolas en la medida que sea preciso para recoger los datos adicionales que se estimen útiles. Por otro lado, entre las acciones a emprender dentro del II PAID figura la creación de un Observatorio de Investigación e Innovación para Aragón. Este Observatorio analizará los datos recogidos por el Instituto Aragonés de Estadística y por otras entidades, y recabará por sí mismo los datos suplementarios que se requieran para evaluar aspectos concretos.

Tabla 35. INDICADORES DE RECURSOS ECONÓMICOS Y DE RESULTADOS	
1	% gasto interno total en actividades de I+D respecto al PIB
2	% gasto en innovación respecto al PIB
3	% gasto en I+D ejecutado por el sector empresarial
4	Número de empresas innovadoras en Aragón
5	Número de empresas innovadoras en Aragón y % sobre el total de empresas
6	Número de empresas que realizan I+D en Aragón y % sobre el total de empresas
7	Nuevas empresas de base tecnológica creadas a partir de iniciativas del sector público (spin-off)
8	Número de empresas que han recibido financiación pública – De la Administración autonómica – De la Administración nacional – De la Administración europea
9	Número de proyectos nacionales e importe de la financiación
10	Número de proyectos europeos e importe de la financiación
11	Número de proyectos regionales e importe de la financiación
12	% de retorno respecto del total nacional en el PM de la UE
13	Patentes nacionales de residentes en Aragón por millón de habitantes
14	Patentes europeas de residentes en Aragón por millón de habitantes
15	Patentes PCT de residentes en Aragón por millón de habitantes
	Relación del Sistema Público de I+D con el tejido productivo
16	Número de contratos y facturación de los centros de transferencia de tecnología de Aragón (UZ, CSIC, otros)
17	% de I+D del sector público financiado por las empresas
18	Número de solicitudes de patentes por los centros públicos de investigación (UZ, CSIC, otros)
	Producción y Calidad Científica
19	Cuota de producción en revistas internacionales (ISI) respecto del total nacional
20	Cuota de producción en revistas nacionales (CINDOC, MEDUNE) respecto del total nacional
21	Número de artículos/investigadores EJC
22	Número de artículos/investigadores EJC en el sector público
23	Número de artículos/personal EJC en I+D
24	Número de citaciones e índice de impacto
25	Participación de los centros del sector Público en: – programas nacionales – programas internacionales (PM)

Tabla 38. INDICADORES DE RECURSOS HUMANOS	
1	Personal empleado en I+D por 1.000 de población activa
2	Personal empleado en I+D en el sector empresarial
3	Investigadores en el sector empresarial (%, x 1.000 habitantes, x 10.000 de población activa)
4	Nuevos grupos de investigación
5	Incremento neto de nuevos contratos y plazas de investigadores en el sector pública
6	Incremento neto de nuevos contratos de doctores y tecnólogos en empresas y centros tecnológicos
7	Becas y/o contratos predoctorales financiados por el Gobierno de Aragón
8	Becas y/o contratos postdoctorales financiados por el Gobierno de Aragón
9	Incremento neto del personal de apoyo a las actividades de I+D

9 LISTA DE ACRÓNIMOS

AITIIP	Asociación de Investigación Taller de Inyección de la Industria de los Plásticos
AHCI	Arts and Humanities Citation Index
BIFI	Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos
CCAA	Comunidades Autónomas
CCI	Comisión Coordinadora de Investigación
CDTI	Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
CEEI	Centro Europeo de Empresas e Innovación
CNAE	Clasificación Nacional de Actividades Económicas
CNEAI	Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora
CIRCE	Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas
CITA	Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria
CICYT	Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología
CICYT*	Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología
CINDOC	Centro de Información y Documentación del Ministerio de Ciencia y Tecnología
CONAID	Consejo Asesor de Investigación y Desarrollo
CREA	Confederación Regional de Empresarios de Aragón
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
CTE	Ciencia-Tecnología-Empresa
DGES	Dirección General de Enseñanza Superior
DIRCE	Directorio Central de Empresas del INE
EEAD	Estación Experimental de Aula Dei
EUPLA	Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina
FEDER	Fondo Europeo de Desarrollo Regional
IAF	Instituto Aragonés de Fomento
ICB	Instituto de Carboquímica
ICYT	Índice Español de Ciencia y Tecnología
ICMA	Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón

IEIOP	Instituto de Estudios Islámicos y de Oriente Próximo
IME	Índice Médico Español
INA	Instituto de Nanociencia
INE	Instituto Nacional de Estadística
IPE	Instituto Pirenaico de Ecología
ISI	Institute of Scientific Information of Philadelphia
ISOC	Índice Español de Ciencias Sociales y Humanas
ITA	Instituto Tecnológico de Aragón
IUCH	Instituto Universitario de Catálisis Homogénea
I3A	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón
I+CS	Instituto de Ciencias de la Salud
LITEC	Laboratorio de Investigaciones en Tecnologías de la Combustión
MCYT	Ministerio de Ciencia y Tecnología
MECD	Ministerio de Educación, Cultura y Deporte
OEPMPAT	Base de Datos de la Oficina Española de Patentes y Marcas
OPI	Organismo Público de Investigación
OTRIs	Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación
OTT	Oficinas de Transferencia de Tecnología
PIB	Producto Interior Bruto
PM	Programa Marco de I+D de la Unión Europea
PN	Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica
PROFIT	Programa de Fomento a la Investigación Técnica
PYME	Pequeña y Mediana Empresa
I+D	Investigación y Desarrollo
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación
SCI	Science Citation Index
SCTE	Sistema Ciencia-Tecnología-Empresa
SSCI	Social Science Citation Index
TIC	Tecnologías de la Información y de la Comunicación
TESEO	Base de Datos de Tesis Doctorales (Ministerio de Cultura)
UE	Unión Europea
UZ	Universidad de Zaragoza