

EL MARCO ORGÁNICO NACIONAL DE LA INVESTIGACIÓN AGRARIA EN ESPAÑA

I. PARTE PRIMERA: ASPECTOS INSTITUCIONALES

1. ANTECEDENTES DEL SISTEMA

Los primeros pasos para organizar una política científica en España tienen lugar a comienzos del siglo XX mediante la creación en 1907 de la Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. Un segundo hito histórico en esta política tiene lugar en 1931, al instaurarse la Fundación para la Investigación Científica y Ensayos de Reforma de la cual surgiría en 1939, aún no finalizada la Guerra Civil, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Con la fundación del CSIC comienza la creación de un nuevo sistema de investigación científica en España que se prolongará durante cuatro décadas y que constituye el germen del actual sistema de ciencia y tecnología. En la estructura de este sistema pueden distinguirse tres grandes sectores: a) altos organismos oficiales de planificación y decisión; b) los centros dependientes de los Ministerios, y c) centros dependientes de la industria privada.

Hasta las importantes reformas en materia de política científica acontecidas en los años ochenta, los organismos nacionales de planificación y decisión al más alto nivel fueron dos: La Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, creada en 1958, y la Comisión Delegada del Gobierno de Política Científica, constituida en 1963.

La Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (CAICYT) estaba formada por representantes de distintos departamentos ministeriales, así como de otros organismos como el Consejo Nacional de Economía, Instituto Nacional de Industria, Cámara de Comercio e Industria, entre otros. Se trataba, ante todo, de un organismo de asesoramiento, estudio y representación internacional en materia de I+D, si bien tenía capacidad ejecutoria en cuanto a asignación de medios humanos y materiales para la realización de trabajos científicos. Por su parte, la Comisión Delegada del Gobierno era un órgano interministerial de coordinación mediante el cual se elevaban propuestas al Consejo de Ministros en materia de ciencia y tecnología. Su labor principal, aunque no exclusiva, fue de naturaleza presupuestaria y financiera, en concreto, la elaboración de los presupuestos nacionales de I+D y su asignación entre los distintos ministerios.

El segundo componente de la estructura del sistema lo conformaron los organismos dependientes de los distintos Ministerios. Cada Ministerio poseía centros de investigación propios de los que dependía su planificación y funcionamiento. Los centros dependientes del Ministerio de Educación y Ciencia, como el CSIC, los centros de enseñanza superior y una serie de laboratorios autónomos, concentraban la base de la investigación científica en España.

Por otra parte, el núcleo central de la investigación agraria, se encontraba bajo dependencia del Ministerio de Agricultura que poseía un importante organismo dedicado a la investigación, el Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas (INIA), creado en 1932, así como otros organismos no específicos de investigación pero en los cuales se realizaban actividades de carácter científico-técnico: IRYDA (análisis de suelos, cartografía, y detección y aprovechamiento de aguas subterráneas), ICONA (ordenación del espacio natural, repoblaciones forestales), Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero (adaptación de variedades vegetales). A este conjunto de organismos habría que añadir algunas dependencias ministeriales como la Dirección General de Producción Agraria (estudio de plagas, sanidad animal, ensayos de medios de producción) y la Dirección General de Extensión y Capacitación Agraria (demostración y divulgación de técnicas de producción)¹.

2. LAS REFORMAS DE 1980

A comienzos de la década de los ochenta existía un amplio consenso en España sobre la necesidad de diseñar una política científica nacional capaz de corregir las evidentes deficiencias del sistema de investigación vigente y permitirle hacer frente a los futuros desafíos tecnológicos, con el fin de mejorar la posición competitiva del país. Parecía evidente que para lograr una respuesta adecuada del sistema de ciencia y tecnología C&T a las nuevas demandas económicas, derivadas de un entorno más competitivo dentro de la Comunidad Europea, era necesario desarrollar nuevos mecanismos para el establecimiento de prioridades y objetivos de investigación, mejorar la coordinación entre los participantes en el sistema, así como movilizar recursos públicos y privados hacia la investigación. Para lograr estos objetivos de reforma en materia de C&T las actuaciones públicas durante la década de 1980 se concentraron en dos tipos de acciones: aumentos presupuestarios y reformas institucionales. Por otra parte, la transferencia de competencias en materia de investigación agraria de la Administración Central a las Comunidades Autónomas constituyó también un factor adicional en la reforma del marco institucional en el que se desarrolla esta investigación. El resultado de estas acciones fue la profunda transformación del sistema español de C&T en un periodo relativamente breve, con importantes impactos sobre la organización y gestión de la investigación agraria cuyos efectos han llegado hasta nuestros días.

Las reformas institucionales sobre el sistema nacional de C&T emprendidas en la década de los ochenta comenzaron por el sistema universitario (Ley de Reforma Universitaria de 1983) y el fortalecimiento de los mecanismos de protección de los derechos de propiedad intelectual (Ley de Patentes de 1986 y Ley de Protección de la Propiedad Intelectual de 1987). La Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, (Ley de la Ciencia) (Ley 13/86, BOE, 14 de abril), promulgada en 1986, con el establecimiento de un Plan Nacional de I+D, sentó las bases para la vinculación de todos los agentes del sistema y la coordinación del esfuerzo público en materia de I+D. Esta Ley supuso un paso importante en la reforma del sistema español de C&T. Por último, también se le concedía una especial consideración a la coordinación y seguimiento de los programas de investigación de la Comunidad Europea.

¹ Para una visión más amplia del sistema español de ciencia y tecnología en los años previos a 1980, véase González Blasco, et. al. (1979).

- LA LEY DE LA CIENCIA

La Ley de la Ciencia, además de establecer el Plan Nacional de I+D como instrumento básico de la política de C&T, contemplaba la creación y reforma de una serie de organismos gubernamentales de C&T, así como la introducción de nuevos mecanismos de coordinación de las actividades de investigación entre las organizaciones de investigación públicas, y entre éstas y las organizaciones privadas.

• La CICYT

Para el desarrollo y seguimiento del Plan Nacional y, en general, coordinar las actuaciones de I+D en el ámbito de las Administración General del Estado, la Ley de la Ciencia creó la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) como órgano colegiado de planificación, coordinación y seguimiento del Plan Nacional. La Ley 13/86 asignó a la CICYT, entre otras funciones (art. 7 y 8) la elaboración de los planes de I+D y su elevación al Consejo de Ministros.

La CICYT presentaba una estructura dual. En efecto, el Pleno de la CICYT se trataba de un órgano de carácter político, presidido por el Ministro de Educación y Ciencia, y constituido por los representantes de los departamentos ministeriales con competencias o alguna implicación en materia de ciencia y tecnología. Por otro lado, la CICYT contaba con un órgano de carácter administrativo, la Comisión Permanente, nombrada por el Gobierno de entre los miembros de la CICYT. La Comisión Permanente estaba presidida por el Secretario de Estado de Universidades y constituida por los siguientes directores generales: Política Científica (Ministerio de Educación y Ciencia, MEC), Innovación Industrial y Tecnología (Ministerio de Industria) y Planificación (Ministerio de Hacienda). Las funciones de la permanente consistían en elaborar los programas nacionales y asegurar los resultados científico-técnicos del Plan Nacional. El Ministerio de Agricultura (MAPA) formaba parte del Pleno pero no de la Comisión Permanente y por tanto no se encontraba representado a nivel ejecutivo en esta estructura administrativa. La Comisión Permanente disponía de una estructura orgánica, personal y medios que quedaban adscritos al ministerio del cual era titular el Presidente de la Comisión Interministerial, en este caso el Ministerio de Educación y Ciencia.

La CICYT contaba con dos unidades técnicas de apoyo: a) la Secretaría General del Plan Nacional de I+D, adscrita al MEC, responsable de la coordinación, gestión y administración de los programas y actividades del Plan. La Secretaría General del Plan tenía un nivel orgánico de dirección general y fue organizada en varias subdirecciones (vicesecretarías). La vicesecretaría para la Coordinación de los Programas de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico ejercía la mayor influencia sobre el funcionamiento de los programas nacionales de I+D. De ella dependían las jefaturas de los departamentos técnicos de cada una de las áreas en las que se agrupaban los programas nacionales del Plan Nacional (ver más adelante). De estas jefaturas dependían, a su vez, los coordinadores de los diversos programas bajo cuya tutela operaban los comités de programa. La segunda unidad técnica de apoyo a la CICYT era la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP). La ANEP, tenía rango de subdirección general y dependía del Secretario de Estado de Universidades. Se ocupaba de enviar para su evaluación externa las solicitudes de financiación de proyectos y

demás acciones presentadas por los participantes en los programas del Plan, junto a la realización de estudios y análisis de prospectiva en materia de C&T.

Con el establecimiento de la CICYT se pretendía, entre otras cosas, frenar las luchas competenciales entre los ministerios y crear un campo común de negociación. Por otra parte, como se desprende del análisis de sus funciones, la CICYT era, por un lado, un órgano con competencias ejecutivas (relaciones internacionales, y asignación y administración del Fondo Nacional) y un órgano de elaboración y propuesta al Gobierno. Según Sanz Menéndez (1997) la configuración inicial de la CICYT presentaba dos importantes limitaciones. La primera de ellas derivada del rango administrativo de la secretaría General del Plan: una dirección general carecía de autoridad suficiente para planificar y coordinar acciones de diversos departamentos ministeriales sobre la base del principio de autoridad jerárquica. La segunda limitación derivaba de su adscripción al MEC. Dado que el Fondo Nacional formaba parte de la financiación de este Ministerio, el presidente de la Comisión Permanente (el Secretario de Estado de Universidades) no tenía como única preocupación el Fondo, sino también las Universidades y los programas de investigación de su propio departamento.

- **Organos consultivos**

La Ley de la Ciencia creó también dos órganos consultivos: El Consejo Asesor para la Ciencia y la Tecnología, y el Consejo General de la Ciencia y la Tecnología. Ambos consejos deberían participar en la elaboración, valoración y seguimiento del Plan Nacional de Investigación. La función del Consejo Asesor consistía en promover la participación de la comunidad científica, y de los agentes económicos y sociales en la elaboración, seguimiento y evaluación de la política de I+D e innovación, con el fin de garantizar los objetivos programáticos en materia de C&T se ajustasen a los intereses sociales. Este consejo estaba integrado por representantes de asociaciones empresariales, sindicatos, universidades organismos públicos y privados de investigación, empresarios y representantes de la Administración General del Estado (AGE). La función del Consejo General consistiría en promover la coordinación de las diferentes Comunidades Autónomas entre sí, y de éstas con la Administración del Estado. No obstante, el seguimiento final del Plan y, en general de la Política científica residiría, hasta el año 2000, en una Comisión ad hoc: la Comisión Mixta Congreso Senado de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico

- **Centros públicos de Investigación (OPIS)**

La Ley de la Ciencia definió también un marco común para el funcionamiento de algunos centros de investigación dependientes de la Administración General del Estado, entre ellos el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y el Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria (INIA) (Capítulo II de la Ley). En los artículos 14 a 19 de la Ley se establecían, respectivamente, las funciones de los OPIS, su organización interna (órganos de gobierno), régimen económico financiero y laboral, y formas de colaboración con terceros.

- **Los Planes de I+D**

El I Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico se aprobó en 1988, con una duración de cuatro años (1988-1991). Sus objetivos iniciales fueron el fortalecimiento y financiación de las actividades de investigación existentes, la creación de una nueva estructura para el inicio de la investigación en nuevas áreas y campos científicos y tecnológicos, y el impulso y fortalecimiento de la investigación de calidad. La financiación del Plan corría a cargo del Fondo Nacional para la Investigación Científica y Tecnológica procedente de los Presupuestos Generales del Estado. El Plan Nacional se organizó sobre la base de una estructura de “programas nacionales”, “programas sectoriales”, “programas de comunidades autónomas” y “programas de formación del personal investigador”. El “Plan Nacional de Investigación Agraria” vigente se incorporó, como Programa Sectorial, al Plan Nacional de I+D (Programa Sectorial de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario) correspondiendo su financiación y gestión al Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (MAPA). Este programa tenía como objetivo principal la coordinación entre el Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria (INIA) y los servicios de investigación agraria de las Comunidades Autónomas.

Los programas nacionales podían integrar iniciativas de varios ministerios con un objetivo de interés nacional. Su formulación correspondía a la CICYT y serían financiados con cargo al Fondo Nacional. La ejecución de estos programas quedaba abierta a todas las organizaciones públicas y a las organizaciones privadas sin fines de lucro. Estos programas se clasificaban en “verticales” (orientados a un área científica) y “horizontales” (que abarcaban todas las áreas). El I Plan de I+D contó con 23 programas organizados en seis áreas teniendo como referente el Programa Marco de I+D de la Comunidad Europea. Dentro del área “calidad de vida” se encontraban cuatro programas relacionados directamente con el sector agrario: “Investigación agrícola”, “I+D ganadero”, “Sistemas y recursos forestales” y “Tecnología de alimentos”. Además, los programas de “Biotecnología”, “Medio ambiente y recursos naturales”, y “Estudios sociales económicos y jurídicos”, contemplaban prioridades relacionadas con la agricultura y la alimentación. Por otra parte, Los programas horizontales se orientaban hacia la formación y capacitación del personal investigador (Programa de Formación de Personal investigador) y al fomento de las interrelaciones entre las actividades de investigación de los sectores público y privado.

Una vez aprobados, los programas nacionales se ejecutaban a través de diversas modalidades de fomento o acciones: a) Los proyectos de investigación, b) las acciones especiales, c) la financiación de infraestructura científico técnica, d) los proyectos concertados, y e) las acciones de formación del personal de investigador.

El procedimiento seguido para la elaboración del I Plan fue altamente participativo. En la definición de los programas nacionales de este plan participó un gran número de académicos y expertos, si bien la decisión final quedó en manos de la CICYT y, sobre todo, de su Comisión Permanente a la que informaba la Secretaría General del Plan. En general, la orientación del I Plan, materializada en la selección de prioridades, estuvo, en gran medida, establecida por los propios interesados, esto es, la comunidad científica, receptora de los fondos de I+D.

Las tareas de gestión del Plan Nacional recaían, como se ha apuntado, en la Secretaría General del Plan. El proceso seguido, a grandes rasgos, era el siguiente: La Secretaría General, en nombre de la CICYT lanzaba convocatorias abiertas para la solicitud de subvenciones de los proyectos y demás acciones del Plan. La evaluación de los contenidos científico técnicos era coordinada por la ANEP, según un sistema de evaluación “por pares” siguiendo criterios de calidad, viabilidad, relevancia y aplicabilidad (efectos socioeconómicos) de las propuestas. Una vez evaluadas las solicitudes éstas volvían al jefe del departamento técnico de cada área que conjuntamente con el coordinador de programa designado por el secretario general y una serie de paneles, compuestos mayoritariamente por académicos, analizaban la adecuación de las solicitudes a los objetivos del Plan y elevaba su propuesta para la decisión por parte de la Secretaría General. Dentro de este proceso resultaba pieza clave la ANEP y en concreto sus coordinadores que eran los encargados de seleccionar a los evaluadores. En 1986, de 2.450 evaluadores, 53 procedían de empresas cuando los investigadores en las empresas formaban el 25% (Sanz Menéndez, 1997).

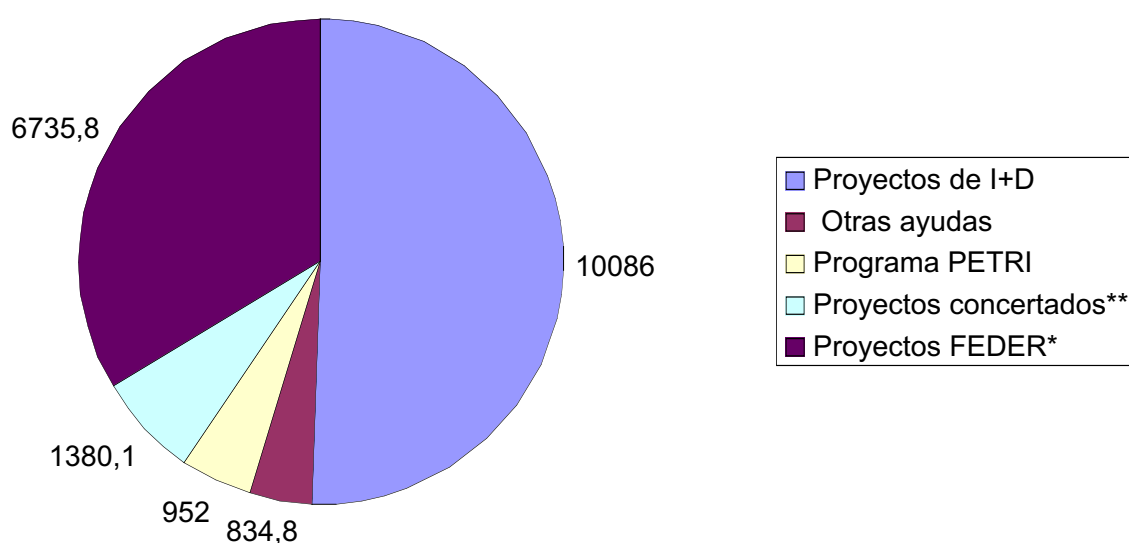
En conclusión, el proceso de formulación de las propuestas de financiación de cada proyecto otorgaba a los expertos (académicos a tiempo parcial) un papel destacado. El sesgo hacia el mundo académico se veía reforzado por la composición de los comités y paneles (esencialmente académicos). En definitiva, se echaba en falta mayor presencia de usuarios de los resultados (empresas) o de representantes de las instancias estatales (representantes ministeriales) para asegurar una mayor presencia de la I+D estratégica.

En lo que respecta a la innovación tecnológica, en lugar de integrar las distintas fases o etapas del proceso innovador - producción, transformación y aplicación de los conocimientos científico-técnicos - dentro de cada programa, se optó por crear un programa específico el Programa de Estímulo a la Transferencia de Resultados de Investigación (PETRI). Asimismo, se puso en marcha de la red OTT/OTRI en 1988 con el objetivo de apoyar la creación o potenciación, según el caso, de unidades de transferencia de tecnología -denominadas Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRIs)- en las Universidades y en los centros públicos de investigación. Paralelamente al establecimiento de las OTRIs se creó en la Secretaría General del Plan, la Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT), como unidad de apoyo y asesoramiento de las OTRIs.

Por otra parte, la Ley de la Ciencia (art. 5) establecía que el Plan Nacional debería atender el fomento de la I+D en las empresas. Este mandato se canalizó a través de los denominados Proyectos concertados, proyectos presentados por una empresa para ser realizados en conjunción con un centro de investigación público (OPI o universidad). La gestión de los Proyectos concertados quedó a cargo del Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI), dependiente del Ministerio de Industria, lo que facilitaba la coordinación de las ayudas del Plan con las propias del citado Ministerio. En la práctica hubo problemas de coordinación entre el Ministerio de Educación del que dependía la Secretaría General del Plan y el Ministerio de Industria de donde, como se ha indicado, dependía el CDTI.² (Véase Sanz Menéndez, 1997).

² Este organismo fue creado en 1977 como entidad dependiente del Ministerio de Industria para fomentar el cambio tecnológico en el sector industrial.

El II Plan Nacional (1992-1995) fue realizado por un menor número de gestores y responsables políticos y supuso, en la práctica, una mera prórroga del I Plan observándose básicamente una reducción del número de objetivos, la fusión de algunos de los programas entre sí, y el reagrupamiento de las áreas. En concreto, el II Plan se produjo una agrupación de los tres programas agrarios del I Plan en uno, denominado “Ciencias Agrarias”, manteniéndose el programa de Tecnología de Alimentos. Asimismo, se mantuvo el Programa Sectorial de I+D Agraria y Alimentaria del MAPA. Esta agrupación continuó en el III Plan (1996-1999) cuya formulación se realizó de nuevo con una mayor participación y consulta.



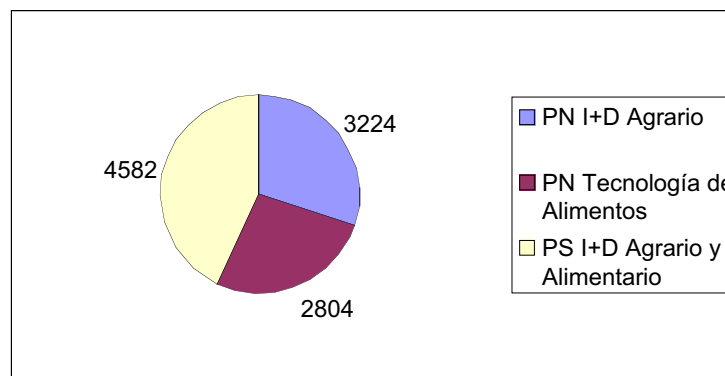
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la CICYT

Figura 1 - III Plan Nacional de I+D. Distribución de recursos por ejes de actividad en investigación agroalimentaria³

En el III Plan Nacional se contemplaban tres programas de investigación relacionados directamente con el sector agrario, dos programas nacionales, el Programa Nacional de I+D Agrario y el Programa Nacional de Tecnología de Alimentos, y un programa sectorial, el Programa Sectorial de I+D Agrario y Alimentario. Este último, iba dirigido, esencialmente, como en los dos planes anteriores, a los centros de investigación de las CCAA y al INIA. La Figura 1 muestra los fondos asignados a estos tres programas por ejes de actividad. En total se destinaron en torno a veinte mil millones de pesetas, siendo la partida principal, aproximadamente el 50%, la de proyectos de investigación.

³ E Plan Nacional financia el 10% de la cuantía total de los proyectos FEDER, 673,5 millones de pesetas.

La Figura 2 indica las cantidades destinadas a proyectos de investigación en los tres programas agroalimentarios del III Plan Nacional. El mayor volumen de fondos le correspondió al Programa Sectorial con 4.582 Mpta. Seguido del Programa Nacional de Tecnología de Alimentos, 3224 Mpta, y por último, del Programa Nacional de I+D Agrario, 2804 Mpta. Dentro de este último programa, los proyectos agrícolas representaron más de la mitad, del presupuesto global, la producción ganadera aproximadamente un tercio de éste y la silvicultura algo más del 10%. En los programas nacionales los proyectos que resultaron en generación de conocimientos superaron ampliamente, más del 80%, a aquellos orientados a la aplicación de conocimientos, esta proporción podría parecer excesiva si se tiene en cuenta la existencia un Programa General de Promoción del Conocimiento dentro del III Plan Nacional.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CICYT

Figura 2 - Financiación de proyectos de investigación por programas (Mpta)

Los organismos ejecutores de los proyectos financiados por los programas nacionales del III Plan Nacional de I+D fueron mayoritariamente las universidades 66% del total de proyectos en el Programa Nacional de I+D Agrario y 54% de los proyectos en el Programa Nacional de Tecnología de Alimentos. La segunda institución en volumen de participación fue el CSIC, 17,3 % en el caso de la investigación agraria y 34% en la alimentaria. La participación del INIA y de las CCAA en estos dos programas fue mucho más reducida. Estos organismos han buscado financiación tradicionalmente a través del Programa Sectorial de I+D Agraria y Alimentaria.

- **La Comisión Nacional de Evaluación de la Actividad Investigadora**

Otra importante reforma institucional en materia de I+D realizada en la década de los ochenta fue el establecimiento por primera vez en España, en 1989, de un sistema de evaluación de la investigación pública a través de creación de la Comisión Nacional de Evaluación de la Actividad Investigadora (CNEAI) (Real Decreto 10861/de 28 de Diciembre de 1989). La necesidad de establecer mecanismos de fomento a las actividades docentes e investigadoras ya aparecía recogida en la Ley de Reforma Universitaria de 1983 (LRU). Si bien la actividad docente quedó bajo responsabilidad

de las diferentes universidades, el fomento de la actividad investigadora recayó en un órgano de nueva creación, la citada CNEAI.

El texto legal de constitución de la Comisión Nacional de Evaluación establecía como objetivos a perseguir la evaluación de la actividad científica y tecnológica de los profesores universitarios, así como su difusión internacional y nacional. La evaluación se realizaría a través de comisiones de expertos – evaluación por paneles - a partir de la información aportada por los propios solicitantes sobre los resultados de su actividad investigadora a lo largo de un sexenio. Aquellos solicitantes a los cuales se les reconociese su actividad investigadora a lo largo del sexenio evaluado serían beneficiarios de un aumento salarial consolidado en futuros años. En definitiva, se trataba de elevar la productividad de los profesores universitarios e incentivar la difusión de su producción, en especial en los medios científicos internacionales.

El sistema de evaluación de la investigación científico-técnica por pares existía previamente en otros países, como Estados Unidos o el Reino Unido. Sin embargo, el mecanismo diseñado en España presentaba ciertas peculiaridades con el de estos dos países: a) la realización de la evaluación a nivel de investigador y no a nivel de organización o grupo de investigación, y b) una precisa especificación de los criterios a aplicar en el proceso de evaluación (número mínimo de artículos o publicaciones, ranking de publicaciones, etc. (Véase, Jiménez-Contreras, et. al.,2002).

El sistema de evaluación de la actividad investigadora, destinado, en un principio al personal funcionario de las universidades públicas, fue aplicado, también al personal investigador del CSIC, si bien sigue sin aplicarse a otros investigadores de OPIS como el INIA, o a los centros autonómicos en los que se aplican otros mecanismos de incentivos a la productividad.

3. LA TRANSICIÓN HACIA MCYT

A partir de 1996, coincidiendo con el ascenso al gobierno del partido popular, se observa un cierto giro en la política española de ciencia y tecnología que marcará los acontecimientos en esta materia en años posteriores. La nueva orientación de esta política se apoyaba en dos pilares. Por un lado, se propugna una mayor interacción entre la política científica, la innovación tecnológica y la competitividad, lo que se iba a traducir en un mayor peso, respecto al periodo anterior, a la tecnología y aplicación de conocimientos respecto a la generación de conocimientos. Esto es, se pretendía prestar mayor atención a los intereses de los usuarios (empresas) frente a los productores de conocimientos (investigadores). En segundo lugar, las soluciones organizativas del sistema que se plantean conducen a un reforzamiento de la capacidad de coordinación y acción del Estado en materia de ciencia y tecnología que culminan en el año 2000 con la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCYT).

A continuación se relatan los hechos más significativos en materia de organización del sistema estatal de C&T en el periodo 1996-2000.

En 1996, por el RD839/1996 por el que se reestructuran diversos ministerios, entre ellos el Ministerio de Educación y Cultura, se eliminaba del rango de Dirección

General a la Secretaría General del Plan Nacional, al tiempo que se creaba, en el MEC, la Dirección General de Investigación y Desarrollo cuyo titular asumiría, a su vez, esta Secretaría General. La incorporación del término desarrollo sugería un cambio de orientación del nuevo equipo que se proponía un acercamiento de la CICYT al sector empresarial, así como al Ministerio de Industria, del cual formaba parte el CDTI, organismo de interacción con las empresas.

Una segunda transformación administrativa de más profundo calado tiene lugar con la Ley de Acompañamiento de los Presupuestos Generales del Estado de 1997 (Ley 13/1996, 30 de diciembre) mediante la que se modificó la Ley de la Ciencia en un importante aspecto (apartados 1 y 2 del artículo 7). En concreto, se elevaba el rango político de la CICYT al establecer que su presidente sería el Presidente del gobierno. En definitiva, al menos aparentemente, la ciencia y la tecnología pasaban a ocupar un papel más relevante dentro del organigrama de la Administración General del Estado.

Además, el posterior Decreto 80/1997, de 24 de enero, determinaba una nueva composición de la CICYT cuya principal novedad, además de la mencionada elevación del rango político de su presidente y otros participantes, consistía en la incorporación de responsables de los Organismos públicos de investigación (OPIS), en particular del CSIC y del INIA, lo que en este último caso suponía la incorporación a este órgano ejecutivo de los responsables de la coordinación de investigación agraria⁴. También se modificaba la composición de la Comisión Permanente, elevándose también su rango político, al quedar presidida por el titular de la cartera de Educación y Cultura. El resto de su composición consistía en dos vicepresidentes (el Secretario de Estado de Universidades, Investigación y Desarrollo, y el Secretario de Estado de Energía y Recursos Minerales), cuatro vocales y un secretario, el Director General de Investigación y Desarrollo.

La nueva composición reforzaba la implicación en el proceso de toma de decisiones en materia de ciencia y tecnología (recordemos que a la Comisión Permanente le correspondía la gestión del Plan Nacional) del Ministerio de Hacienda y del Gabinete de Presidencia, además de los dos ministerios tradicionalmente relacionados, Educación e Industria. En cualquier caso, se mantenía la adscripción al MEC de la estructura orgánica, personal y medios, esto es, de la Secretaría General del Plan. El secretario de la CICYT y de la comisión permanente era el Director General de Investigación y Desarrollo que ejercía la antigua posición de Secretario General del Plan y que tenía delegadas muchas funciones ejecutivas.

- **La Oficina de Ciencia y Tecnología (OCYT)**

A principios de 1998 se crea la Oficina de Ciencia y Tecnología (OCYT, RD 111/1998, de 30 de enero) como unidad de apoyo a la CICYT. A cargo de este nuevo organismo de C&T se situó al responsable de la Dirección General de Investigación y Desarrollo del MEC, suprimida al crearse la OCYT que, como se ha apuntado, también ejercía hasta entonces la dirección de la Secretaría General del Plan.

La gestión del II Plan Nacional de I+D, en curso, se siguió realizando desde el MEC dentro de la nueva Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación

⁴ El INIA ya había estado presente previamente, en representación del MAPA.

Científica. Por su parte, la OCYT pasó a tener como principal objetivo apoyar a la CICYT en la planificación, coordinación, supervisión y evaluación de todas las actividades de C&T de los diferentes ministerios y organismos públicos de investigación. Con la creación de la OCYT se pretendía disponer de un instrumento de ayuda para la coordinación de todas las actividades de I+D con financiación a cargo de los Presupuestos Generales del Estado. Otras funciones encomendadas a la OCYT fueron la coordinación de la I+D de las Comunidades Autónomas y el seguimiento de los programas de I+D internacionales con participación española, todas ellas previamente adscritas a la Dirección General de Investigación y Desarrollo del MEC⁵.

Establecida la OCYT, el nuevo organigrama establecido para la C&T a principios de 1998 parecía revelar una posible nueva línea política en materia de investigación, al menos en cuanto a coordinación y organización de los diversos organismos públicos relacionados con la I+D en España. En el periodo transcurrido desde su creación hasta el año 2000, desde la OCYT se vino dirigiendo la política científica y tecnológica española, asimismo y muy especialmente, fue tarea de la OCYT la elaboración y puesta en marcha del IV Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (IV Plan Nacional de I+D) para el periodo 2000-2003. Este nuevo plan ha supuesto, como se verá más adelante, un cambio de estrategia y una cierta ruptura radical respecto a los tres planes anteriores.

4. EL MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (MICYT)

Se ha apuntado que el establecimiento de la OCYT obedecía al deseo del Gobierno de introducir una coordinación efectiva en el sistema español de ciencia y tecnología, polarizado por los ministerios de Educación y Cultura, y de Industria y Energía, en eterna rivalidad para mantener su poder en sus respectivas parcelas científica y tecnológica, respectivamente, dentro del país, así como en la opinión española ante la UE. Transcurrido un tiempo, aparentemente no resultaba posible la consecución de esta coordinación, a la vista de la resistencia de los dos grandes ministerios a ceder competencias. Todo ello hacía cada vez más evidente la necesidad de crear un ministerio con competencias exclusivas sobre todas las fases del proceso innovador.

El Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICYT) se creó por el Real Decreto 557/2000, de 27 de abril. Posteriormente, el Real Decreto 696/2000, de 12 de mayo, estableció la estructura orgánica básica del Ministerio desarrollada en el Real Decreto 1451/2000 de 28 de julio.

Según se establecía en el preámbulo del decreto fundacional, la concentración en un único Departamento de las competencias en materia científica y tecnológica se

⁵ Concretamente, las principales funciones de la OCYT eran las siguientes: Planificar y efectuar el seguimiento y la evaluación de las líneas prioritarias de la política de investigación. Diseñar los mecanismos para lograr la participación y coordinación de los agentes que intervienen en el sistema español de ciencia-tecnología-empresa. Establecer y promover estudios de prospectiva científica y tecnológica. Coordinar y priorizar las actuaciones relativas a las grandes instalaciones científicas y tecnológicas de carácter estatal. Coordinar sus actividades con las del Consejo Asesor para la Ciencia y la tecnología, a los efectos previstos en el art. 9 de la Ley 13/1986. Planificar, promover y efectuar el seguimiento y la evaluación de la participación española en organismos y programas internacionales de cooperación científica y tecnológica. Coordinar la participación de España en organismos y programas internacionales de cooperación científica y técnica, en colaboración con los órganos competentes de la acción exterior del Estado. Proponer la distribución de los créditos presupuestarios derivados de los programas internacionales de I+D. Colaborar con el INE en la elaboración de las estadísticas e indicadores del sistema español de ciencia y tecnología. Cooperar con las Comunidades Autónomas, a través del Consejo General de la Ciencia y la Tecnología, en relación a lo establecido en el artículo 12 de la Ley 13/1986. Coordinar las actividades de otras instituciones o entidades públicas o privadas en materia de I+D. Elaborar la Memoria Anual de las actividades de I+D financiadas a través de los PGE.

consideró una medida necesaria para actuar de forma coordinada y para aprovechar con criterios de eficacia y eficiencia los recursos de los diferentes sectores públicos afectados, así como la realización coordinada de la gestión, el seguimiento y la evaluación de esta política. Por otra parte, con el MCYT se pretendía también unificar y coordinar las políticas de ciencia y tecnología, telecomunicaciones y desarrollo de la sociedad de la información, junto con las políticas industriales a excepción de (energía y minería) en un único ministerio, objetivo éste ya más discutible.

La estructura orgánica de este nuevo ministerio, en el ámbito de la ciencia y la tecnología, se apoya dos Secretarías de Estado (S.E. de Política Científica y Tecnológica y la S. E. De Telecomunicaciones y Sociedad de la Información). De la primera depende una Secretaría General (S.G. de Política Científica) con rango de subsecretaría, dos Direcciones Generales (D.G. de Investigación y D.G. de Política Tecnológica), y otros organismos que dependerán directamente de las Secretarías de Estado. La estructura básica de la S.E de Política Científica y Tecnológica se describe en la Figura 3 en lo que respecta a los órganos relacionados con la política de fomento y coordinación general de la investigación científica y del desarrollo e innovación tecnológica.

La Secretaría de Estado de Política Científica y Tecnológica tiene como principales funciones las siguientes:

a. El impulso, la programación y la supervisión de las actividades del Departamento en materia de investigación científica y tecnológica, en especial del Plan Nacional.

b. El diseño de mecanismos para lograr la participación y coordinación de los agentes que intervienen en el sistema español de ciencia-tecnología-empresa, en particular, mediante la promoción de instrumentos que favorezcan la transferencia de resultados de investigación.

c. La cooperación con las Comunidades Autónomas, en especial a través del Consejo General de la Ciencia y la Tecnología.

d. El desarrollo de las relaciones interministeriales que sean necesarias para garantizar un enfoque coherente e integrado en todas las cuestiones relacionadas con la política científica y tecnológica de la Secretaría de Estado.

e. El impulso, desarrollo y coordinación de las actividades de los organismos públicos de investigación (OPIS) adscritos a la Secretaría de Estado de Política Científica y Tecnológica.

f. La coordinación de las actividades de los OPIS adscritos a la Secretaría de Estado de Política Científica y Tecnológica con los organismos de igual naturaleza adscritos a otros Departamentos ministeriales, así como con otras instituciones o entidades públicas o privadas en materia de investigación y desarrollo.

g. La elaboración de programas relativos a la calidad y la seguridad industrial, sin perjuicio de las competencias de las Comunidades Autónomas en la materia.

h. La propuesta de iniciativas legislativas y reglamentarias en el ámbito de las competencias de la Secretaría de Estado.

i. El ejercicio del control de eficacia sobre las funciones de promoción del desarrollo tecnológico industrial que lleva a cabo el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y de promoción de la diversificación y ahorro energético que lleva a cabo el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía.

Como se indica en la Figura 3 depende directamente de la Secretaría de Estado, como órgano de asistencia inmediata a la misma, un Gabinete con nivel orgánico de subdirección general, y la Subdirección General de Organismos y Programas Internacionales y de Grandes Instalaciones. A este órgano le corresponde, entre otras funciones, el desarrollo de estrategias e iniciativas internacionales en ciencia y tecnología, la coordinación de la participación española en organismos y programas internacionales de investigación científica y desarrollo tecnológico, así como el desarrollo y la potenciación de grandes instalaciones científico-tecnológicas.

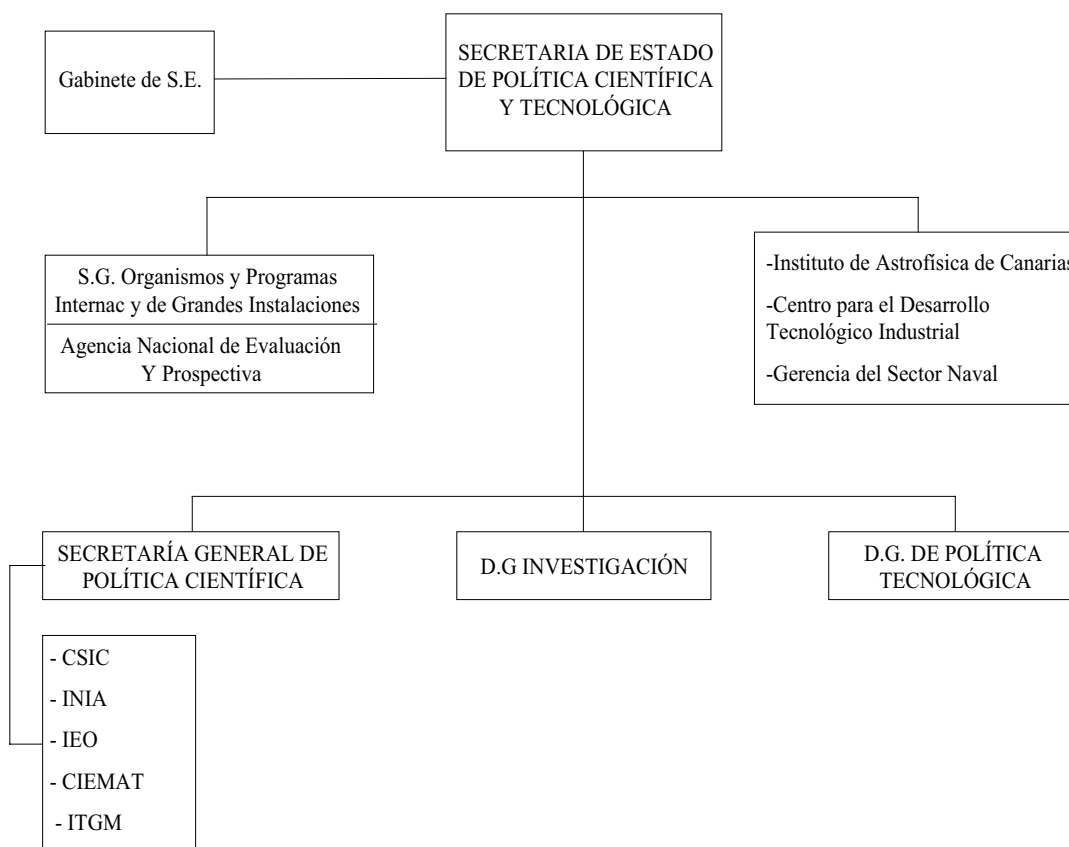


Figura 3 - Organigrama de la Secretaría de Estado de Política Científica y Tecnológica del MICYT.

Por otra parte, la Secretaría de Estado tiene adscrita la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP) con rango de subdirección general, anteriormente incorporada a la estructura del MEC. Sus funciones principales se mantienen y consisten, por un lado, en realizar tareas de evaluación científico-técnica de las

acciones del Plan Nacional, así como de seguimiento de sus resultados. La ANEP tiene además la misión de contribuir a la realización de los estudios y análisis prospectivos que en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico.

También fueron adscritos al MCYT cinco OPIS, regulados por la Ley de la Ciencia, de 1986, dos de ellos relacionados con la investigación agraria, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) (antes en Educación y Cultura) y el Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria (INIA) (antes en el MAPA); el Instituto Español Oceanográfico (IEO) (antes en el MAPA), el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), (antes en el extinto Industria y Energía); y el Instituto Tecnológico Geominero (ITGM) (antes dependiente del Ministerio de Medio Ambiente).⁶ Asimismo, dependen del MCYT dos entidades públicas empresariales relacionadas con la innovación industrial, como son el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), y la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).

A continuación se enumeran las principales funciones y los órganos dependientes de los tres órganos directivos con que cuenta la Secretaría de Estado de Política Científica y Tecnológica.

- **Secretaría General de Política Científica.**

Esta Secretaría General ejerce la coordinación, impulso y supervisión de las actividades desarrolladas por los OPIS adscritos al MICYT. Asimismo, corresponde a esta Secretaría General el impulso de los proyectos y programas de cooperación con los organismos de investigación y experimentación dependientes de otros Departamentos ministeriales, de las Comunidades Autónomas y de otras instituciones públicas. La Secretaría General de Política Científica está integrada por los siguientes órganos directivos, con nivel orgánico de subdirección general: a) Subdirección General de Ordenación Normativa y Coordinación. b) Subdirección General de Planificación. c) Subdirección General de Seguimiento de Actividades, Programas y Proyectos.

- **Dirección General de Investigación.**

La Dirección General de Investigación a la que corresponde las competencias relacionadas con el fomento y la difusión del conocimiento científico y la gestión de los recursos públicos estatales y comunitarios a que dé lugar esta actividad. Asume parte de las competencias que inicialmente tuvo encomendadas la secretaría general del Plan y posteriormente la OCYT y la Dirección General de Enseñanza Superior del MEC, pero sin capacidad ejecutiva. Dependen directamente de la Dirección General de Investigación las siguientes Subdirecciones Generales: a) Subdirección General de Proyectos de Investigación, b) Subdirección General de Planificación y Seguimiento. c) Subdirección General de Formación y Movilidad del Personal Investigador. d) Subdirección General de Coordinación Institucional e Infraestructura Científica. e) Subdirección General de Gestión Económica.

⁶ Curiosamente los ministerios de Sanidad, Defensa y Fomento mantienen en su totalidad el control sobre sus opis: El INTA (defensa), el Instituto de Salud Carlos III (Sanidad) el Instituto Geográfico Nacional y el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (Fomento). Asimismo, relacionado administrativamente con el MICYT se encuentra el Instituto de Astrofísica de Canarias, regulado por la Ley 13/1986, de 14 de abril, y por el Real Decreto 795/1989, de 23 de junio.

- **Dirección General de Política Tecnológica.**

La Dirección General de Política Tecnológica tiene las competencias en materia de integración de la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el ámbito empresarial, así como las relacionadas con las empresas industriales, en especial en materia de seguridad, calidad y normalización. Realiza las funciones que anteriormente se llevaban a cabo desde el MINER en relación con los Programas de Innovación. Dependen directamente de la Dirección General de Política Tecnológica las siguientes Subdirecciones Generales: a) Subdirección General de Promoción de la Innovación. b) Subdirección General de Programas Tecnológicos. c) Subdirección General de Programas Estratégicos. d) Subdirección General de Aplicaciones y Desarrollos Tecnológicos. e) Subdirección General de Calidad y Seguridad Industrial.

5. ULTIMAS MODIFICACIONES DEL MARCO LEGAL DE LA C&T

La nueva estructura organizativa surgida con la creación del MCYT ha supuesto la modificación de ciertos aspectos del marco legal para el sistema de ciencia y tecnología español. Algunas medidas se tomaron de forma inmediata, al tiempo que se afirmaba la voluntad de discutir en profundidad la Ley de la Ciencia.

Entre los ajustes efectuados en la estructura orgánica del sistema de C&T, a raíz de la creación del MCYT, que afectaban a los procesos de decisión y gestión en materia de I+D se encuentra, en primer lugar, la aprobación de una nueva configuración para la CICYT y su Comisión Permanente. La composición de la CICYT quedó de la siguiente forma: presidencia el Presidente del Gobierno y vicepresidencia el Ministro de Ciencia y Tecnología. Los vocales son los ministros de Asuntos Exteriores, Hacienda, y Educación, Cultura y Deporte. Los Secretarios de Estado de Defensa; de Economía, de la Energía y de la Pequeña y Mediana Empresa; el Secretario de Estado de Política Científica y Tecnológica que actuará como secretario y el Director del Departamento de Bienestar y Educación de la Presidencia del Gobierno. Podrán ser convocados representantes de otros Departamentos Ministeriales competentes en razón de los asuntos que puedan tratarse. Como es posible apreciar, el Ministerio de Agricultura se encuentra ausente en la actual composición de la CICYT.

Por otra parte, se determinó la siguiente composición de la Comisión Permanente: presidente el Ministro de Ciencia y Tecnología y vicepresidente el Secretario de Estado de Política Científica y Tecnológica. Los vocales son los Secretarios de Estado de Cooperación Internacional y para Iberoamérica, de Defensa, de Presupuestos y Gasto, de Educación y Universidades de Economía, de la Energía y de la Pequeña y Mediana Empresa, de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información; la subsecretaria de Presidencia, el Secretario General de Gestión y Cooperación Sanitaria y el Director del Departamento de Bienestar y Educación, del Gabinete de Presidencia del Gobierno. Por último el secretario, sin voto, es el Director General de Investigación.

También se han efectuado cambios en la composición de los dos órganos consultivos establecidos por la Ley de la Ciencia, el Consejo General de la Ciencia y la Tecnología y del Consejo Asesor de la Ciencia y la Tecnología. Este último, que se ha adaptado a la estructura y enfoque del Ministerio de Ciencia y Tecnología ha incorporado entre sus miembros una mayor participación del mundo científico, en particular de las universidades, y de organizaciones empresariales. Tal como quedó constituido en 2001, el Consejo Asesor cuenta con la presencia de seis rectores de las universidades españolas, cuatro investigadores de reconocido prestigio, tres representantes de asociaciones privadas de investigación y centros tecnológicos, siete representantes de empresas innovadoras, dos representantes de asociaciones empresariales, dos miembros de organizaciones sindicales y nueve representantes del ámbito institucional.



Figura 4 – Esquema del sistema de ciencia y tecnología - La Planificación y Coordinación

En el plano próximo al institucional también hay que mencionar la creación de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). Con esta fundación se pretende constituir una plataforma de encuentro, análisis y debate interdisciplinar e intersectorial en la que participen representantes de las comunidades científica, tecnológica y empresarial. De acuerdo a sus estatutos fundacionales, la FECYT tiene como misión el desarrollo de actividades de acuerdo a tres líneas estratégicas de actuación: Vigilancia del progreso científico y tecnológico; fomento de la colaboración y la transferencia de conocimiento y tecnología, y difusión y divulgación de los resultados de las políticas de ciencia y tecnología e innovación.

Con relación a los OPIS, a largo plazo, se pretende conseguir la homogeneización e integración de estos organismos. En este sentido, se ha revisado su régimen jurídico y estructuras mediante la reforma de sus estatutos habiéndose adoptado también medidas en materia de personal, como la creación de escalas unificadas de investigadores (Orden de 24 de Septiembre de 2001). Por otra parte, se ha ampliado al colectivo de investigadores de los entes públicos el régimen jurídico de las invenciones establecido en el artículo 20 de la Ley de Patentes (Ley 11/1986) para los profesores universitarios. Con esta medida se pretende impulsar y fomentar la actividad investigadora posibilitando, asimismo, su reconocimiento como méritos en la carrera profesional de los investigadores. De acuerdo con esta disposición, un tercio de los beneficios obtenidos por el organismo público por la explotación de una invención se distribuirá entre el autor o autores de la invención.

Dentro de la coordinación interministerial y en concreto entre la división de funciones entre el MCYT y el MEC, en lo que respecta a la investigación en la Universidad, la situación es la siguiente: todo lo relativo a proyectos de investigación, planes de I+D, dependen de las convocatorias de la secretaría de Estado de Política Científica y Tecnológica del MCYT, al igual que las becas predoctorales asociadas a proyectos y becas específicas, como, por ejemplo, las de estancia de investigadores en las empresas, centros tecnológicos o PYMEs. Por su parte, la Secretaría de Estado de Universidades del MEC gestiona, en cuanto a recursos humanos, asuntos relacionados con becas postdoctorales, que son becas de formación del personal universitario, que no sólo incluyen a profesores de la Universidad, sino también a investigadores pertenecientes a organismos públicos de investigación que se planteen, por ejemplo, una estancia en el extranjero con una beca postdoctoral.

En cuanto a la coordinación con las Comunidades Autónomas se ha intentado impulsar la cooperación dentro del Consejo General y mediante acuerdos marco o protocolos que permitan aunar posiciones sobre las prioridades de la política nacional del Ministerio pero con cada Comunidad Autónoma en particular. En septiembre de 2001 se habían firmado siete acuerdos o protocolos de este tipo con las Comunidades de Cantabria, Castilla León, Galicia, Canarias, Cataluña, La Rioja, Valencia y otros se hallaban en fase de negociación avanzada.

6. EL IV PLAN NACIONAL (2000-2003)

En 1999, al finalizar el III Plan Nacional de I+D, el Plan Nacional había atravesado sus tres primeras fases, con un balance, en general, positivo para la ciencia y tecnología españolas. Se había producido efectos importantes en el fortalecimiento de la I+D en los centros públicos, se había puesto en marcha un proceso de evaluación de propuestas homologado internacionalmente por medio de la ANEP. No obstante, existían una serie de limitaciones, sobre todo en lo que respecta a la generación de tecnologías útiles para el sistema productivo.

Por otra parte, a pesar de que el Plan Nacional de I+D se había mostrado como un instrumento eficaz de movilización y articulación del sistema, en la práctica sólo había integrado una parte de las actuaciones de la Administración General del Estado (AGE), lo que según los responsables de la política científica había dificultado la

existencia de una estrategia global en materia de política científica y tecnológica. En efecto, aunque la Ley de la Ciencia establecía que el Plan Nacional debe ser el instrumento principal de la política científica y tecnológica, desde su inicio ha tenido un marco de actuación limitado, tanto presupuestariamente, como a los agentes a que iba destinado (fundamentalmente centros públicos de investigación). En concreto, los programas de I+D orientados a empresas, gestionados por el extinto Ministerio de Industria y Energía (MINER) se mantenían al margen del Plan. Un problema pendiente de los anteriores planes, a pesar de los esfuerzos realizados en este sentido en el III Plan, había sido la insuficiente conexión entre la I+D realizada en el sector público con los sectores productivos. También habían existido dificultades en la priorización de actuaciones, como ya se ha señalado en páginas anteriores.

Con vistas a la resolución de estos problemas, se desarrolló un nuevo Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica para los años 2000-2003 aprobado el 12 de noviembre de 1999. Las novedades principales de este plan respecto a los anteriores son tres.

En primer lugar, se ha pretendido integrar a todas las actuaciones públicas gestionadas por los diferentes Departamentos ministeriales con competencias en I+D que se financian con cargo a los Presupuestos Generales del Estado o mediante otros recursos extrapresupuestarios (fondos estructurales de la Unión Europea, recuperaciones de créditos a empresas, etc.),

En segundo lugar, Se pretende incrementar la participación y coordinación de las CCAA y sus programas regionales de I+D. Para ello el plan establece como mecanismo que refuerza la labor del Consejo general de la Ciencia y la tecnología, los acuerdos marco con las CCAA, mencionados en el apartado anterior, durante el periodo vigente del plan.

La tercera novedad de este plan es su apoyo a los centros tecnológicos para los que se pretende una presencia dominante, y un importante papel en el desarrollo de la innovación tecnológica en las PYMES. En este sentido se apoyará la creación de tres tipos de centros especializados (“centros de competencia”): centros de excelencia en dominios de investigación emergentes, centros tecnológicos en áreas de interés para sectores empresariales y centros virtuales distribuidos en “red”.

A) Estructura del Plan Nacional

a) Areas temáticas

El IV Plan Nacional se estructura en torno a un número limitado de áreas de actividad prioritaria de dos tipos: áreas científico-tecnológicas y áreas sectoriales. Asimismo se consideran objeto de acciones del Plan las actividades de investigación básica no orientada considerada como un área adicional. Esta área comprende un área genérica de Promoción General del Conocimiento que incluye todas las áreas temáticas no contempladas explícitamente en las áreas científico-técnicas y sectoriales.

Las áreas científico-tecnológicas están ligadas al desarrollo de conocimientos propios de una tecnología o disciplina científica que permiten incrementar los

conocimientos sobre la misma para su aplicación a corto, medio o largo plazo. Dentro de estas áreas se incorporan actividades de investigación básica orientada, de investigación aplicada, de desarrollo tecnológico de carácter industrial, así como actividades de innovación tecnológica y de transferencia y difusión de tecnología. El IV Plan contiene nueve áreas científico-tecnológicas (Biomedicina, Biotecnología, Tecnología de la Información y Comunicaciones, Materiales, Procesos y Productos Químicos, Diseño y Producción Industrial, Recursos Naturales, Recursos y Tecnologías Agroalimentarias, y Socioeconomía.)

Las áreas sectoriales comprenden aquellas actividades de investigación desarrollo e innovación (I+D+I) orientadas por la demanda empresarial y social y focalizadas en la resolución de problemas en un determinado sector socioeconómico. Se definen en función de las prioridades de las políticas públicas sectoriales y suponen un enfoque multidisciplinar. El Plan recoge doce áreas sectoriales: Aeronáutica, Alimentación, Automoción, Construcción Civil y Conservación Histórico Cultural, Defensa, Energía, Medio Ambiente, Sociosanitarias, Sociedad de la Información, Transportes y Ordenación del Territorio; y Turismo, Ocio y Deportes. Las áreas sectoriales se organizan en torno a un número reducido de acciones estratégicas concebidas como agrupación de actividades de I+D+I estrechamente coordinadas entre sí para alcanzar objetivos comunes preestablecidos. Dentro del área sectorial Alimentación, las tres acciones estratégicas establecidas son: Nuevas especies y tecnologías en acuicultura, Control de calidad y seguridad de los alimentos, y Mejora de la calidad y competitividad de los vinos.

b) Tipos de actuaciones

Para cada una de las áreas científico-tecnológicas el IV Plan propone una serie de actuaciones. En primer lugar encontramos lo que se conoce como acciones horizontales, esto es, actuaciones dirigidas a desarrollar las actuaciones básicas de cada área, así como a facilitar el aprovechamiento de los resultados. Las acciones horizontales se dirigen a los siguientes objetivos: a) Potenciación de los recursos humanos de I+D+I, b) Cooperación internacional, y c) Innovación tecnológica, transferencia y difusión de los resultados.

Una segunda línea de actuación está prevista mediante la ya mencionada promoción de “centros de competencia”, para desarrollar actividades de investigación en un área científico-tecnológica o sectorial. Finalmente, otra línea de actuación es la creación de Grandes instalaciones científico-técnico para favorecer la investigación en un área determinada, reforzar la cohesión científico-tecnológica e impulsar la cooperación internacional.

c) Modalidades de participación

Se entiende por modalidades de participación cualquiera de los mecanismos que la legislación española establece para que los agentes ejecutores de las actividades científico-tecnológicas puedan acceder a la financiación de sus actividades. Existen cinco modalidades de participación previstas en el Plan: a) Potenciación de los recursos humanos (formación, movilidad y contratación), Proyectos de I+D, c) Soporte a la

innovación tecnológica, d) Equipamiento científico-técnico, y f) Acciones especiales (participación en programas internacionales, divulgación de resultados, etc.). Estas modalidades de participación son similares a las de los anteriores planes.

d) Instrumentos financieros y fiscales

Financieros:

El Plan establece una serie de instrumentos financieros que cubren determinados costes de participación en las actividades según las modalidades de participación, agente implicado y riesgo técnico derivado de la acción correspondiente. Estos son: subvención (total o parcial), subvención concurrente (asociada a un crédito), crédito reembolsable (a bajo interés y compromiso de devolución en función del éxito técnico), reafianzamiento de crédito (para avalar el riesgo técnico asociado a un crédito comercial), participación en el capital (fondos de arranque) para fomentar la creación de empresas de base tecnológica, fondo de coinversión para consolidar empresas de base tecnológica.

Fiscales:

Incluyen mejoras en el régimen general de I+D de las empresas, así como nuevos incentivos a la innovación tecnológica.

B. Cooperación con las Comunidades Autónomas

El mecanismo de cooperación con las Comunidades Autónomas se basa en el establecimiento de acuerdos marco, ya mencionados, basados en los principios de voluntariedad, bilateralidad, cofinanciación ámbito nacional, estabilidad y transparencia. Con ello se pretende fortalecer la sinergia entre las actuaciones del Plan nacional y las de los planes regionales de las diferentes Comunidades Autónomas.

C. Gestión del Plan

Para cada una de las áreas prioritarias del Plan existe un organismo gestor responsable de la gestión de las convocatorias públicas en el área y del resto de las actuaciones específicas. Con el fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos del Plan, en principio está previsto la realización de tres tipos de evaluaciones.

En primer lugar, se realizarán evaluaciones ex - ante para la selección de propuestas. Este proceso tiene dos fases una externa y otra interna. La fase externa para los proyectos de investigación básica o aplicada consiste en una evaluación por pares a cargo de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP). Cuando se trata de proyectos de innovación tecnológica, la fase externa consiste en una evaluación por paneles a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico en Industrial (CDTI). La fase interna es responsabilidad del organismo gestor correspondiente.

Para cada una de las solicitudes, la ANEP deberá elaborar un informe, de acuerdo con los siguientes criterios, ordenados de mayor a menor relevancia: a)

Capacidad del equipo de investigación para la realización de las actividades programadas y contribuciones recientes del mismo, relacionadas con el área del proyecto; b) Contribuciones científico-técnicas esperables del proyecto. Novedad y relevancia de los objetivos; c) Viabilidad de la propuesta. Adecuación de la metodología, diseño de la investigación y plan de trabajo en relación a los objetivos del proyecto; d) Plan de difusión y divulgación de los resultados; e) Adecuación del presupuesto a las actividades propuestas. Este informe constituye la base para la determinación de la excelencia media del equipo de investigación y del proyecto.

En la segunda fase, los proyectos son examinados por comisiones de selección. Existe una comisión de selección para cada uno de los programas y acción estratégica. En ella participan entre otros, representantes de la ANEP, del Departamento Técnico que corresponda de la Subdirección General de Proyectos de Investigación y de los órganos superiores y directivos así como de los expertos que se determinen atendiendo a la naturaleza del Programa Nacional o acción estratégica.

Estas comisiones valoran los siguientes aspectos: a) Resultados previos que los equipos de investigación hayan obtenido en el ámbito temático de la propuesta. Interés de las actividades y proyectos llevados a cabo con anterioridad.; b) Adecuación del proyecto a las prioridades de la convocatoria y del Programa Nacional o acción estratégica correspondiente. Oportunidad de la propuesta; c) Participación del equipo de investigación en el Programa Marco de I+D de la Unión Europea, en otros programas internacionales o en colaboración con grupos internacionales, en temas relacionados con el proyecto, así como participación en otros programas nacionales de I+D; d) adecuación del tamaño y composición del equipo de investigación a los objetivos propuestos en el proyecto; e) adecuación del presupuesto a las actividades propuestas. Sobre la base de los informes y puntuaciones de los proyectos resultantes de la evaluación científico-técnica realizada por la ANEP y teniendo en cuenta los aspectos anteriores, las comisiones de selección elaboran una relación priorizada de los proyectos que merecen ser financiados, en la que se incluye una propuesta de presupuesto para los mismos.

Por otra parte, está previsto efectuar una evaluación continua del proceso de ejecución del Plan en la que se contemplan aspectos relativos al cumplimiento de los objetivos y prioridades establecidas para cada área temática. Se trata en este caso de una evaluación ex – post. Por último, en base a la información generada en la evaluación continua junto a la que se desprende de los informes anuales de los Observatorios de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica y con las recomendaciones de los Grupos Asesores asociados a cada una de las áreas prioritarias se prevé una evaluación estratégica anual de cada área. Desgraciadamente, no existe documentación disponible que permita juzgar los resultados de las evaluaciones ex post en el área agroalimentaria.

II. PARTE SEGUNDA: INDICADORES BÁSICOS DEL SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGRARIA

1. LOS RECURSOS

Gran parte de la información analizada en esta segunda parte, centrada en los indicadores cuantitativos del sistema español de ciencia y tecnología agrarias ha sido elaborada, esencialmente, a partir de las estadísticas sobre actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D), publicadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE)⁷. Para una mejor comprensión de los datos que se presentará a continuación se irán haciendo, a lo largo del texto, algunas precisiones sobre las definiciones y metodología seguida por este instituto a la hora de construir sus estadísticas (Ver en INE 2000a una descripción más detallada).

En nuestro análisis se distinguen cuatro grandes sectores de ejecución de la I+D agraria, el sector Administración Pública, el sector Enseñanza Superior, el sector Empresas y el sector Instituciones Privadas sin Fines de Lucro (IPSFL).

El sector Administración Pública incluye a todos los organismos públicos de investigación en Ciencias Agrarias⁸ (excepto las empresas públicas y los establecimientos de enseñanza superior independientemente de la forma en que se incluyan en los presupuestos y de su nivel de competencia central, autonómica, etc.). Por tanto dentro de este sector se efectúa una subsectorización de la Administración Pública en Administración Central, Administración Autonómica y Administración Local.

El sector Enseñanza Superior comprende las Universidades, Institutos Tecnológicos y otros establecimientos postsecundarios, cualquiera que sea el origen de sus recursos financieros y su situación jurídica. Comprende también todos los institutos de investigación y estaciones de ensayo que están bajo el control directo de los establecimientos de enseñanza superior, son administrados por ellos o están

⁷ La I+D se define como el conjunto de trabajos creativos que se emprenden de modo sistemático a fin de aumentar el volumen de conocimientos, incluidos el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, así como la utilización de esa suma de conocimientos para concebir nuevas aplicaciones. El criterio que permite distinguir la I+D de otras actividades científico-tecnológicas conexas es la existencia, en el seno de la I+D, de un elemento apreciable de creatividad y la resolución de una incertidumbre científica y/o tecnológica; o dicho de otra manera, cuando la solución de un problema no parezca evidente a cualquiera que esté al corriente del conjunto de conocimientos y técnicas básicas utilizadas usualmente en el sector considerado. Las actividades científicas y tecnológicas, conexas que deben quedar excluidas de la I+D son las siguientes se incluyen el INE, 2000a.

⁸ El INE utiliza la clasificación por campos de estudio o disciplina científicas propuesta por la UNESCO en la “Recomendación relativa a la normalización internacional de estadísticas sobre Ciencia y Tecnología” que considera seis grandes áreas entre las que se encuentra la de Ciencias Agrarias. Dentro de esta área se incluyen a la agricultura, selvicultura, pesca y ciencias relacionadas (agronomía, zootecnia, pesca, selvicultura, otros campos relacionados), así como a la medicina veterinaria. Por el contrario el INE no contempla dentro de las Ciencias Agrarias las actividades de I+D relativas a la ciencia y a la tecnología de la alimentación, que en su clasificación aparecen integradas dentro del apartado “otras ingenierías” dentro del grupo Ingeniería y Tecnología. Esta clasificación se aplica a los sectores Administración Pública y Enseñanza Superior. Por el contrario, las actividades de I+D en el sector Empresas se clasifican según la actividad económica principal que desarrollan. La clasificación utilizada en este caso es la CENAE-1993. Esta clasificación sirve para determinar quién realiza la investigación. En el sector Empresas se realiza también la distribución de la I+D según la rama de actividad que va a utilizar sus resultados. El listado de grupos de productos que se utiliza es el mismo que el utilizado para la clasificación por rama de actividad. Con esta clasificación y con la anterior de campos o disciplinas científicas se puede determinar en qué se investiga, es decir cuál va a ser la rama de actividad beneficiada de esa investigación.

relacionados con estos últimos. Se ha efectuado una subsectorización entre Universidades públicas y privadas.

El sector Empresas está formado por empresas privadas y públicas, algunas de las cuales tienen como actividad principal la I + D. Se incluye también en este sector las asociaciones de investigación al servicio de las empresas y que en su mayor parte están financiadas y controladas por ellas. Por último, el sector Instituciones Privadas sin Fines de Lucro (IPSFL) incluye las instituciones privadas sin fin lucrativo al servicio de los hogares (es decir, del público en general) como asociaciones profesionales, sociedades culturales, organizaciones caritativas, organismos de auxilio o ayuda, sindicatos, asociaciones de consumidores, fundaciones, etc. También por convenio este sector abarca la I + D residual de los particulares (hogares). (Ver INE, 2000a). La Figura 5 representa esquemáticamente los sectores de ejecución de la investigación agraria en España.

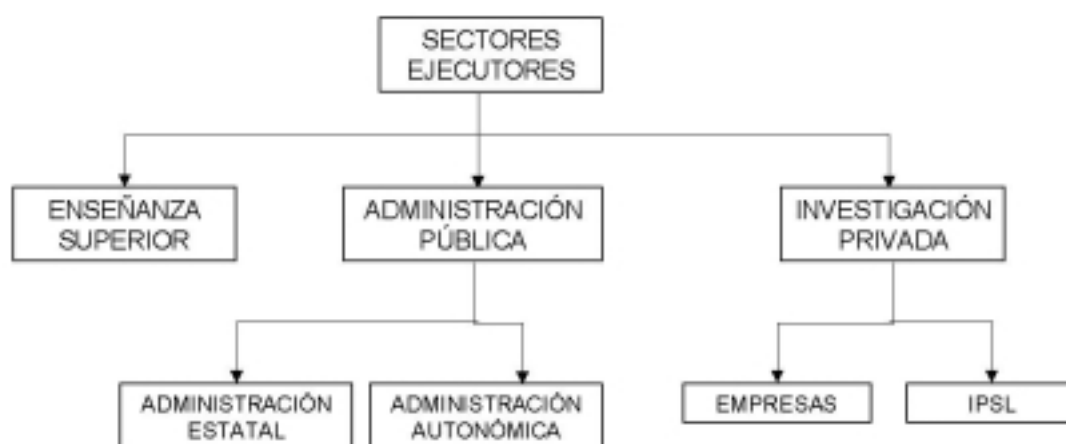


Figura 5. Esquema del sistema de ciencia y tecnología agrarias – La ejecución

- **El gasto en I+D**

La Tabla 1 muestra los gastos internos en actividades en I+D en Ciencias Agrarias por sectores de ejecución expresados en pesetas corrientes, a lo largo del periodo 1980-1999⁹. En 1999, considerando todos los sectores de ejecución, el gasto interno en

⁹ Esta tabla y las restantes, al final del texto, en el Anejo 1

actividades de I+D en Ciencias Agrarias alcanzó 59.968 millones de pesetas¹⁰. Esta cifra representa un 7,2 % de los gastos internos totales realizados en actividades de I+D en España. Este porcentaje, es sin embargo, inferior en dos puntos al correspondiente al año 1980, cuando el gasto en I+D agraria representó un 9,3 % del gasto en I+D total.

Por sectores de ejecución, el mayor gasto interno en I+D corresponde al sector Administración Pública con 32.286 millones de pesetas, lo que supone un 53,7% del gasto en I+D agrario. El resto del gasto en investigación agraria se distribuye entre el sector Enseñanza Superior, 14.058 millones de pesetas, el sector Empresas, 13.447 millones de pesetas y las IPSFL 177 millones de pesetas. No obstante, al comparar las cifras correspondientes al inicio y final de la serie, se deducir una disminución de la importancia relativa del sector Administración Pública como ejecutor del gasto de I+D en Ciencias Agrarias, con un descenso de su participación en el gasto interno total del sistema desde un 75 % en 1980 hasta un 54 % en 1999. La tendencia tiene lugar en los sectores Enseñanza Superior y Empresas cuya participación en el gasto interno total de I+D Ciencias Agrarias prácticamente se ha duplicado, en ambos casos, a lo largo del periodo.

La Tabla 1 muestra también que el sector Administración Pública es, de los tres principales sectores que ejecutan actividades de I+D, aquél en el que la investigación agraria tiene una mayor importancia interna. En efecto, en 1980 el peso de la I+D agrario en el conjunto de las actividades de investigación realizadas en el sector Administración Pública fue del 23 %, (segunda columna dentro de Admin. Pública) muy por encima de las cifras correspondientes a los sectores Enseñanza Superior (5,5 %) y Empresas (2,4 %). Si bien se observan fluctuaciones a lo largo de la serie, en general, los porcentajes anteriores no han variado sustancialmente.

La Tabla 2 recoge los gastos internos en actividades de I+D en Ciencias Agrarias por sectores de ejecución en millones de pesetas constantes (1980) lo que permite analizar con mayor exactitud la evolución de este tipo de gasto. En las filas inferiores de cada columna se han computado las tasas de crecimiento acumulativo del gasto total del sistema, así como aquellas de cada uno de los sectores ejecutores. Se ha considerado tanto el conjunto del periodo, 1980-1999, como los subperiodos 1980-1991 y 1991-1999, respectivamente.

La lectura de la Tabla 2 permite observar el fuerte crecimiento del gasto total en investigación agraria experimentado en la primera mitad del periodo analizado. De hecho, es fácil de apreciar que, en el conjunto del sistema, el gasto interno real en I+D agrario se duplicó entre 1980 y 1988. No obstante, es posible profundizar más en el análisis a partir de la lectura de los valores de las tasas de crecimiento acumulativo del gasto interno. Como se verá a continuación, aunque el gasto interno real total en I+D agraria creció a lo largo del periodo, el ritmo de crecimiento varió sustancialmente a lo largo del mismo observándose también diferencias significativas en el comportamiento de los sectores de ejecución. La tasa de crecimiento acumulativo del gasto interno real del sistema en investigación agraria, a lo largo de todo el periodo, fue de un 5,2 %. Entre los sectores ejecutores, destacó el sector Enseñanza Superior, con un crecimiento

¹⁰ Los gastos internos son todas las cantidades destinadas a actividades de I+D realizadas dentro de la unidad o centro investigador, cualquiera que sea el origen de fondos. Los gastos llevados a cabo fuera del centro pero en apoyo de tareas internas de I +D (compra de suministros para I+D, por ejemplo) también se incluirán como gastos internos en I + D.

del 8,6 %, seguido por el sector Empresas, con un crecimiento del 8,2 % y, ya más lejos por el sector Administración Pública con una tasa de crecimiento acumulativa del 3,5%.

Se observa también, al revisar la serie, cómo es posible distinguir tres subperiodos diferenciados, dos de crecimiento del gasto real y uno de disminución. El primer periodo comprende desde 1980 a 1991 y se caracteriza por un fuerte crecimiento del gasto total que alcanza una tasa del 7,2 %. Durante este periodo, el sector empresas creció un 10,5 %, el sector Enseñanza Superior un 9,1 % y el sector Administración Pública un 6,1 %. El periodo comprendido entre 1991 y 1995, muestra un descenso del gasto real en investigación agraria, al cual le sigue un último periodo de recuperación del gasto, 1996-1999. Cuando computamos las tasas de crecimiento acumulativo del gasto a lo largo de estos dos periodos, esto es entre 1991 y 1999, obtenemos un crecimiento del gasto real del sistema del 2 %, distribuido entre un crecimiento del 6,9 % en Enseñanza Superior, un 4,3 % en el sector Empresas y un crecimiento negativo del 0,2 % en el sector Administración Pública. Así, este último sector, que como se ha visto tiene el mayor peso dentro de la I+D agraria, no se había recuperado aún en 1999 de los recortes en el gasto experimentados a partir de 1991.

Por otra parte, resulta de interés analizar la evolución del gasto total en I+D en Ciencias Agrarias en relación con el valor añadido bruto del sector agrario (VAB) a través de la elaboración del “Índice de Intensidad” de la I+D Agraria (IIIA) computado como el cociente entre los gastos en I+D en Ciencias Agrarias y el valor añadido bruto a precios del mercado (VAB). Conviene aclarar que la serie de VAB incluye el valor de las producciones agrícola, ganadera y silvícola, respectivamente¹¹. No obstante, los gastos en I+D Agraria elaborados por el INE incluyen asimismo la investigación pesquera (ver nota 9). En consecuencia, el “índice de intensidad” obtenido se encuentra de alguna forma sobrevalorado.

La Tabla 3 recoge en su primera y segunda columna las series temporales de gasto en I+D en Ciencias Agrarias y VAB agrario, respectivamente, ambas expresadas en miles de millones de pesetas. La tercera columna incluye el “Índice de intensidad” de la I+D Agraria (IIIA). Por último, la cuarta columna recoge el correspondiente índice de intensidad para el conjunto de la I+D en España, esto es, el gasto interno total en actividades de I+D en relación con el Producto Interior Bruto (PIB), computado por el INE.

Los resultados de la Tabla 3 confirman el importante aumento del gasto en investigación agraria reflejado por una tendencia creciente del “Índice de intensidad” computado según el cual, durante el periodo 1986-1999, los gastos internos en I+D en Ciencias Agrarias pasaron del 1,16% del VAB agrario al 2,41%. Por otra parte, puede apreciarse de nuevo, cuando se analiza este indicador, la ralentización del gasto español en investigación agraria que tiene lugar a principios de la década de los 90. Pasando a la columna cuarta se observa que en el periodo analizado la intensidad del gasto interno total en actividades de I+D aumentó asimismo, pero en menor medida que en la I+D en Ciencias Agrarias. En efecto, el gasto interno total en I+D pasó del 0,61% del PIB en 1986 al 0,94% en 1999, crecimiento inferior al experimentado por el gasto en investigación agraria con respecto al valor añadido bruto del sector.

¹¹ IIIA = (Gasto I+D/VAB) x 100

A pesar del importante crecimiento del gasto en I+D agrario en las dos últimas décadas, el “índice de intensidad” de la investigación agraria en España es todavía inferior al del conjunto de los países desarrollados en los que el índice de intensidad de la investigación agraria pública era ya del 2,6% en 1995 (IFPRI, 2002).

La Tabla 4, la Tabla 5 y la Tabla 6 ofrecen información más detallada de los gastos en I+D en Ciencias Agrarias de los sectores Administración Pública, Enseñanza Superior y Empresas, referida al año 1999. Se distingue entre gastos internos y gastos externos, así como la naturaleza del gasto (corriente o de capital) y el origen de los fondos¹².

Dentro del sector Administración Pública, Tabla 4, podemos diferenciar dos grandes subsectores, el subsector Administración del Estado que incluye 4 grandes Organismos Públicos de Investigación (OPIS) que realizan algún tipo de actividad de I+D en Ciencias Agrarias y, por otra parte, el subsector Administración Autonómica formado por 34 organismos públicos que, asimismo, realizan investigación en este campo. Ambos subsectores considerados en conjunto representan más del 98 % del gasto interno en I+D agraria de este sector y el 100 % de su gasto externo.

Dentro del sector Administración Pública ocupa el primer lugar por volumen de gasto el subsector Administración del Estado que, en conjunto, representa el 63 % del gasto interno del sector frente al 36 % representado por el subsector Administración Autonómica. En ambos subsectores, los gastos corrientes representan la mayor parte de los gastos internos, 86,7 % en la Administración del Estado y 87,5 % en la Administración Autonómica. Dentro de los gastos corrientes, la partida más importante en ambos subsectores es la retribución de personal, si bien dichos gastos presentan una mayor importancia relativa en el subsector Administración Autonómica (75 %) que en el de la Administración del Estado (58 %).

La Tabla 4 permite apreciar también el origen de los fondos destinados a I+D. En el subsector estatal el 82 % de los fondos proceden de la Administración del Estado, el 11 % del extranjero, especialmente de programas de la UE (8 %), y un 5 % de Empresas. Por el contrario, en el subsector autonómico la principal fuente de financiación es la Administración Autonómica un 82 %. La Administración del Estado aporta un 10 %, el extranjero un 7 %, también en este caso, casi su totalidad procedente de programas de la UE. La participación del sector empresas es, sin embargo, menor aproximadamente un 1,5 % del gasto interno en I+D del sector.

El sector Enseñanza Superior se recoge en la Tabla 5. En 1999 el INE contemplaba 35 universidades públicas y 2 universidades privadas con actividades de investigación en Ciencias Agrarias, correspondiéndole a las primeras la práctica totalidad de los gastos en I+D agraria del sector. Al analizar la distribución de los gastos internos entre las partidas de gastos corrientes y gastos de capital se observa una mayor importancia relativa de estos últimos respecto al sector Administración Pública, un 26,3 % frente a un 12,8 %. Dentro de los gastos corrientes las retribuciones al personal suponen un 77,8 %, porcentaje similar al encontrado en el subsector autonómico. La financiación de las actividades de I+D en las universidades presenta una gran complejidad. En el caso de las universidades públicas los fondos propios y los

¹² Se consignan como gastos externos las cantidades pagadas como contraprestación de los trabajos de I+D encargados específicamente por la unidad o centro de investigación a otras unidades.

fondos generales universitarios suponen más del 65 % de los fondos destinados a gastos internos. El resto de la financiación procede de la Administración del Estado, 14 % y de la Administración autonómica, 7,5 %. Asimismo, la financiación empresarial alcanza el 6 % en este sector. Por último, la financiación procedente del extranjero con sólo un 4 % del total, tiene una menor importancia que en el sector Administración Pública.

La Tabla 6 recoge el gasto en investigación agraria en el sector Empresas. La información incluida presenta diferencias conceptuales respecto a la información recogida en las dos tablas precedentes debido a la diferente metodología seguida por el INE al elaborar las estadísticas de I+D según se trate de los sectores Administración Pública y Enseñanza Superior, por un lado, y sector Empresas por otro. En este último caso, los gastos consignados de investigación agraria no proceden de una clasificación de las actividades de I+D según campos o disciplinas científicas, esto es Ciencias Agrarias, sino según la rama de actividad que va a utilizar los productos, materiales, dispositivos procesos sistemas o servicios en que investiga la empresa. Por tanto en la Tabla 6 se computan los gastos de actividades de I+D cuyos resultados se utilizan en la rama de actividad Agricultura correspondiente a la nomenclatura (01+02+05) de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-93)¹³.

El INE contabiliza 56 empresas en 1999 con actividades de investigación cuyos resultados inciden sobre el sector agrario; 41 de estas empresas eran nacionales y 15 multinacionales. El volumen total de gasto del sector en dicho año alcanzó 7.843 millones de pesetas. La gran mayoría las empresas que realizan investigación agraria tienen menos de 250 empleados – 52 - frente a 4 empresas con más de 250 empleados - si bien este último grupo realiza el 35 % del gasto interno en I+D del sector. Atendiendo a la naturaleza del gasto, en el conjunto del sector el gasto corriente representa el 86 %, cifra que se supera al 90 % en el caso de las empresas con más de 250 empleados. Las diferencias entre uno y otro grupo son mucho más marcadas cuando se contempla el origen de los fondos. Así, en el subsector de menor tamaño la financiación con cargo a fondos propios representa el 54 % del gasto interno. La financiación pública supone un 25 % del total de los fondos empleados en el sector para hacer frente a los gastos internos. Este porcentaje se divide casi por igual entre la Administración del Estado y de la Administración Autonómica, la financiación procedente del extranjero supone un 13,3 % y de ésta un 10 % procede de programas de la UE. En el subsector formado por las empresas de mayor tamaño la financiación con fondos propios es muy escasa, sólo un 11 %, la mayor fuente de financiación de los gastos internos de I+D procede de la Administración Autonómica 51,3 %. La financiación exterior es para este subsector mucho menos, 3,5 %. Dentro del Sector Empresas el INE incluye a las empresas públicas como es el caso del IRTA de Cataluña, hecho que contribuye a explicar el alto grado de financiación pública en este sector.

- **Recursos humanos**

La Tabla 7 se centra en los recursos humanos del sistema y recoge el número de investigadores en I+D en Ciencias Agrarias en equivalencia a dedicación plena (EDP)

¹³ Al igual que en Ciencias Agrarias no se incluían las actividades de I+D relativas a tecnología de alimentos (ver nota 2). Por tanto, la Tabla 6 no incluye la investigación empresarial cuyos resultados son usados en las ramas de actividad Alimentación bebidas y tabaco, y madera, corcho y papel.

por sectores de ejecución¹⁴. La serie de investigadores en I+D agraria presenta, en términos generales, un comportamiento similar a la del gasto real en I+D correspondiente a la Tabla 2, si bien se observan diferencias en cuanto al comportamiento de los sectores de ejecución.

Entre 1980 y 1999, el número de investigadores en Ciencias Agrarias ha pasado de 1.722 personas a 4.920 lo que supone una tasa de crecimiento acumulativo del 5,3% ligeramente mayor que la tasa correspondiente al crecimiento del gasto real (5,2%). Asimismo, también, en este caso, la serie de número de investigadores puede dividirse en tres periodos diferenciados: un primer periodo, comprendido entre 1980 y 1990, de fuerte crecimiento en el que el número de investigadores aumentó a una tasa acumulativa del 6%, un periodo de recesión con una disminución real de efectivos (1990-1993) y, finalmente, un periodo de recuperación sostenida, hasta 1999. La tasa de crecimiento acumulada en estos dos últimos periodos fue de un 4,1%. Como cabría esperar, si bien las pautas generales entre el gasto real y el número de investigadores se asemejan, las fluctuaciones han sido mayores en el caso del gasto que en la evolución del número de investigadores, con la excepción del sector empresas.

Si consideramos por separado los distintos sectores de ejecución de la I+D, observamos que es el sector Enseñanza Superior donde se ha producido el mayor crecimiento en el número de investigadores, con una tasa de crecimiento acumulativa en el periodo del orden del 6,3%. Además, al contrario de lo observado en los otros dos sectores de ejecución, este sector ha mantenido un crecimiento sostenido de sus investigadores en la práctica totalidad de los años habiéndose manifestado en menor intensidad los efectos de la ralentización en el gasto observados en el periodo 1990-1994. No obstante, en 1999, el sector Administración Pública seguía manteniendo el mayor número de investigadores del sistema, 2.692, casi un 55% del total, frente al 60% que le correspondía en 1980.

Utilizando la información contenida en las Tablas 2 y 7, respectivamente, es posible comparar los ratios gasto real por investigador en los tres sectores de ejecución, al principio y al final del periodo estudiado. Observamos un descenso en el sector Administración Pública (4,3 frente a 3,3) y aumentos en los dos sectores restantes 1,33 frente a 2,06 en Enseñanza Superior y 7,2 frente a 12,2 en el sector Empresas. Es decir, ambos sectores han avanzado posiciones tanto en número de investigadores como en cuanto a financiación por investigador

Las Tablas 8, 9 y 10 incorporan información sobre el personal empleado en actividades de I+D en Ciencias Agrarias en los organismos de I+D agrarios pertenecientes a los sectores Administración Pública, Enseñanza Superior y Empresas, respectivamente.

¹⁴ Dentro del personal dedicado a I+D, el INE considera investigadores a aquellos científicos o ingenieros implicados en la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos métodos y sistemas. También están incluidos los gerentes y administradores dedicados a la planificación y gestión de los aspectos técnicos del trabajo de los investigadores, así como los estudiantes postgraduados que realicen actividades de I + D. Normalmente, poseen una formación a nivel de título universitario superior, pero, a efectos de esta encuesta, se incluyen también en este apartado a aquellas personas que, careciendo del mencionado título, ocupan puestos de trabajo propios de este nivel. Por otra parte, se considera investigadores en equivalencia en dedicación plena (EDP) a la suma del personal investigador que trabaja en régimen de dedicación plena más la equivalencia a dicha dedicación del personal que trabaja a tiempo parcial. Así el porcentaje de tiempo dedicado a I+D por los profesores universitarios será su EDP como investigadores.

De acuerdo con la Tabla 8, en 1999 se contabilizaron 5.803 personas en equivalencia a dedicación plena (EDP) empleadas en actividades de I+D agraria en el sector Administración Pública. De ellas, 3.607, el 62 %, realizaban su labor en organismos pertenecientes a la Administración del Estado y 2.093 personas, el 36 %, en organismos de la Administración autonómica. Según el tipo de ocupación, 2.634 personas, el 45,5 %, estaba formado por investigadores y el resto por personal técnico y auxiliar. Conviene, sin embargo, señalar como diferencia significativa, entre los sistemas estatal y autonómico, la mayor proporción de investigadores observada en el sector de la Administración del Estado 1.911, el 53 %, del conjunto del personal de este subsector. Por el contrario, en el subsector Administración Autonómica, los 723 investigadores contabilizados representan sólo el 24,5% del personal asociado a actividades de I+D agraria, entre los que predomina el personal auxiliar. Si analizamos ahora la titulación del personal en ambos sectores, observamos que la proporción de doctores sobre el conjunto del personal, un 28 %, es superior en los organismos de investigación de la Administración del Estado, en la que se contabilizaron 1.003 personas con esta titulación. Esta cifra casi cuatriplica a la existente en los organismos de la Administración Autonómica, que cuentan sólo con 297 doctores, y donde el mayor peso recae en los licenciados no doctores, un 20 %.

En 1999, como indica la Tabla 9, en las universidades españolas había 2.343 personas en EDP realizando actividades de I+D en Ciencias Agrarias, de las cuales, 1.919 eran investigadores y de ello 1.215 doctores. Por otra parte, el porcentaje de investigadores respecto al resto del personal de I+D era de un 82 %, muy superior al encontrado en los organismos del sector Administración Pública.

La Tabla 10 muestra el personal empleado en actividades de I+D agraria en el sector Empresas en 1999¹⁵. En este año había 907 personas dedicadas a esta actividad en EDP de las cuales 308 eran investigadores y de ellos 106 de ellos doctores. Las empresas con más de 250 empleados mantenían el 40 % de los investigadores del sector y el 70 % de los doctores.

A modo de síntesis, la Tabla 11 recoge los datos más significativos sobre los recursos del sistema español de I+D agraria en su conjunto. En esta tabla, el sector Administración Pública se presenta desagregado en sus dos principales componentes, el sector de la Administración del Estado y el sector perteneciente a la Administración Autonómica. Se han incluido también los datos referentes al sector Instituciones Privadas sin Fines de Lucro (IPSFL) no presentados en las tablas precedentes.

Por orden de importancia, en lo que se refiere a gastos internos y a efectivos de personal, aparece el sector de la Administración del Estado, del que forman parte 4 grandes organismos públicos de investigación (OPIS) que en conjunto suponen el 38 % de los gastos internos del sector y el 40 % del personal asociado a tareas de I+D. Le sigue en importancia el sector Enseñanza Superior, formado por 37 universidades, en su gran mayoría públicas, con un 26 % del gasto interno y un porcentaje similar en cuanto al personal. Estas cifras se elevan, sin embargo, por encima de un 39 % cuando se considera sólo a los investigadores y aún más, si se atiende a la titulación de doctor, en cuyo caso el porcentaje se eleva al 46,3 %, el más alto de todo el sistema. En tercer lugar aparece el sector Administración Autonómica, constituido por 34 organismos de investigación, con un 22 % del gasto interno total y un 23,3 % de los efectivos

¹⁵ Al analizar planteamos las mismas reservas conceptuales expresadas con anterioridad en el análisis de la Tabla 6.

humanos, si bien en este caso los porcentajes de participación disminuyen cuando consideramos sólo a los investigadores, 15 %, o bien a los doctores del sistema, 11,3 %. El sector Empresas se sitúa en cuarto lugar, está formado por 56 empresas que realizan actividades de I+D, a las que les corresponde un 13,5 % del gasto interno total del sistema, un 10 % del personal. La participación de este sector es menor al contemplar al personal investigador y a la titulación de doctor. En último lugar y con una importancia mucho menor que el resto de los sectores se encuentra el sector de Instituciones Privadas sin Fines de Lucro (IPSFL) formado por 5 entidades.

Los resultados

Conviene ahora comparar la información disponible sobre los recursos del sistema español de C&T agrarias con aquella referente a sus resultados científico-técnicos. La Tabla 12 muestra las series históricas de recursos (inputs) y resultados (outputs) del sistema, a lo largo del periodo 1980-1999. En el caso de los inputs, recogidos en las columnas segunda y tercera, se consideran tanto los gastos internos en I+D del sistema, expresados en pesetas constantes de 1980, recogidos en la Tabla 2 del apartado anterior, como el número de investigadores, incluidos en la Tabla 7 de mismo apartado.

Como resultados científico-técnicos del sistema, se ha considerado la producción de artículos científicos, recogidos el Science Citation Index (SCI), así como las patentes agrarias, según la Clasificación Internacional de Patentes (IPC), registradas en la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), columnas cuarta y séptima, respectivamente. Asimismo, el Cuadro 1 contiene una serie de ratios relacionando las anteriores variables de ciencia y tecnología.

La columna cuarta de la Tabla 12 indica el número de artículos científicos publicados por autores españoles en los Science Citation Index (SCI), en el campo de Ciencias Agrarias y Alimentarias¹⁶. Conviene hacer una serie de consideraciones previas sobre este indicador de la producción científica. En primer lugar, señalar que el output científico que mejor es identificado por los SCI es el que genera la investigación académica - investigación básica e investigación básica orientada - en contraposición con la investigación de carácter más aplicado o la investigación tecnológica. Por otra parte, también hay que tener en cuenta, a la hora de contemplar estos datos, que el proceso de crecimiento de la producción científica española, medido en la base de datos del ISI, no tiene lugar dentro de lo que podría denominar “crecimiento libre”, dado que se encuentra limitado por la inherente población de artículos publicados determinada por el número de revistas científicas disponibles, y que por tanto no puede crecer indefinidamente. Ello significa que el crecimiento de la producción científica de un país en esta base de datos, por encima de la tendencia general sólo puede producirse a expensas de otros productores localizados en otros países. Y por tanto, a partir de un determinado nivel, cada vez resultaría más difícil avanzar posiciones en el ranking global.

Hechas estas consideraciones, podemos observar una fuerte tasa de crecimiento del número de artículos publicados por autores españoles a lo largo de todo el periodo. En concreto, un 11,56 % de crecimiento anual acumulativo, tasa que duplica a las

¹⁶ Los campos consultados incluyen aquellos considerados por el INE como Ciencias Agrarias (ver nota 8) junto a los correspondientes a tecnología de alimentos e industria forestal.

correspondientes a los recursos del sistema tanto en lo que respecta a gasto interno como a número de investigadores. Si bien también se observa en este caso, una cierta desaceleración del crecimiento de la producción científica, en la década de los noventa, con respecto a la década anterior, con una tasa de crecimiento anual del 9,69% frente a un 13,44%.

Por otra parte, resulta ilustrativo relacionar los indicadores de inputs y output del sistema analizando la evolución de los ratios “artículo por investigador” y “pesetas por artículo”. En el primer caso, observamos un aumento sostenido hasta 1995 pasándose de 0,23 artículos por investigador en 1980 a 0,81 artículos por investigador en 1999. Esta tendencia creciente parece estabilizarse en los últimos años de la década. Lo mismo puede decirse cuando contemplamos la evolución del cociente pesetas por artículo que experimenta un fuerte descenso desde más de 16 millones de pesetas en 1981 al entorno de los 4,55 millones por artículo en 1995, manteniéndose estable a partir de este año¹⁷. Estas cifras indican con claridad, que no sólo ha aumentado el tamaño del sistema de C&T en el periodo de referencia, en términos de presupuesto y efectivos sino que, además, el sistema ha aumentado sustancialmente su eficiencia, al menos en lo que a producción científica se refiere. Es decir, la producción científica del sistema no puede explicarse simplemente por el aumento de los recursos del mismo, sino que es necesario identificar otra serie de causas de orden institucional que influyen en los resultados presentados.

Cuando analizamos los datos correspondientes a la columna siete, correspondientes al output tecnológico, los resultados son, ciertamente, mucho menos alentadores. La producción de patentes agrarias por parte del sistema solo presenta un cierto incremento en la década de los noventa respecto a la anterior, dentro de unas cifras globales de partida especialmente bajas, como podrá apreciarse con mayor nitidez cuando se comparen, más adelante, con las de otros países de nuestro entorno. Incluso, parece detectarse una tendencia decreciente en los últimos años contemplados, si bien es demasiado pronto para hacer conclusiones definitivas en este sentido.

La Tabla 13 muestra la producción científica en ciencias agrarias de España y de una serie de países seleccionados, medida sobre la base del número de artículos recogidos en la base de datos del ISI. Si comparamos el año inicial y final de la serie temporal, encontramos cómo España ha pasado de ocupar la última posición entre el grupo de países considerados -con sólo 404 artículos en 1980, muy por detrás del siguiente país, Italia con 774- a situarse dos posiciones más arriba, superando ampliamente en número de artículos registrados en los SCI a Italia y a Holanda.

En efecto, si analizamos las tasas de crecimiento acumulativo del número de artículos, recogidos en la base de datos del ISI, apreciamos cómo la producción científica española en Ciencias Agrarias y Alimentarias ha crecido a un ritmo superior al del resto de los países considerados lo que ha permitido superar a los dos países citados y acortar diferencias con el resto. Así, por ejemplo, en 1980 la producción científica española suponía sólo el 12% de la producción científica francesa, el 8% de la Alemana, el 6,5% de la del Reino Unido y el 1,48% de la de Estados Unidos. En contraste, en 1999, la producción científica española ha pasado a representar el 65% de

¹⁷ Estos ratios son sólo indicativos para ilustrar tendencias ya que el numerador y denominador corresponden a conceptos no homogéneos. Así, los gastos incluyen la investigación pesquera y los resultados científicos la excluyen, pero incorporan la investigación alimentaria y la industria forestal.

la francesa, el 51,8% de la Alemana, el 37,2% de la del Reino Unido y el 10,46% de la de Estados Unidos.

Los datos presentados en la Tabla 13 podrían encubrir una estrategia de publicación orientada a generar muchos artículos de bajo impacto. Para conocer esta cuestión sería necesario identificar el crecimiento de las citas de autores españoles. La evidencia disponible a nivel agregado indica que las citas de autores españoles han aumentado algo más que las de autores europeos, si bien es cierto que se partía de niveles más bajos que la media europea (Jiménez-Contreras, et. al. 2002). Por otra parte, otros autores han mostrado un aumento en el factor de impacto (FI) de las revistas científicas en las que publican autores españoles (Cano y Julián, 1992). En principio, no parece razonable pensar que esta situación no se ha cumplido también en la producción científica de carácter agrario. Por tanto, podría argumentarse que se ha producido una tendencia para alcanzar niveles europeos de producción científica a todos los niveles y que se ha superado el nivel de producción científica de países con agriculturas muy competitivas.

La Tabla 14 muestra la serie histórica de solicitudes de protección de patentes agrarias en la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) generadas en España y en los restantes países incluidos en la Tabla 13. Tiene interés resaltar que así como los datos referentes a España son indicativos de la producción tecnológica agraria del país, los de los restantes países se refieren a aquellas innovaciones cuyos obtentores han considerado conveniente proteger en nuestro país, cifra lógicamente inferior, a la del conjunto de patentes generadas en los respectivos países. Conviene, sobre todo analizar los años comprendidos entre 1987 y 1999 en los que ha estado en vigor la Ley de Patentes española de 1986 que concede una mayor protección a las innovaciones, y en particular, la década de los noventa. Si nos fijamos en estos años observamos que de un total de 19.705 solicitudes de patentes sólo 609, un 3%, son de origen español frente a un 32% procedente de EEUU, un 16,2% procedente de Alemania y un 7% procedente de Francia y del Reino Unido. Por otra parte, países con una menor producción científica que España tienen presentadas más solicitudes de patentes en nuestro país. Este es el caso de Holanda que con 801 solicitudes en el periodo considerado, supera en un 30% la aportación tecnológica española. Dada la importancia de este indicador como reflejo de los resultados tecnológicos de cualquier sistema investigador, resulta de enorme importancia identificar las causas de la baja propensión a patentar que caracteriza al sistema español.

III. PARTE TERCERA: REFLEXIÓN FINAL

La creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCYT), en 2002, supone la culminación de un largo proceso de evolución en la política de ciencia y tecnología en España y resulta altamente esperanzadora de cara al futuro. No obstante lo anterior conviene insistir en que esta importante opción en materia de política científica y tecnológica incide sobre el funcionamiento de áreas que previamente eran responsabilidad de Ministerios como Educación e Industria y Agricultura.

En primer lugar, la estructura orgánica del MCYT apoyada en dos Secretarías de Estado (Política Científica y Tecnológica, y Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, respectivamente) con cometidos bien distintos no parece, en principio, la más acertada. Tampoco resulta conveniente, una vez hecha la opción por este Ministerio dejar fuera de su adscripción a toda una serie de OPIS de enorme importancia para la investigación nacional tanto por los campos a los que se dirigen sus actividades, sanidad, defensa, obras públicas, astronomía y astrofísica, sociología etc., como por su importancia presupuestaria dentro del sistema.

Desde la perspectiva opuesta, la adscripción al MCYT del INIA, organismo anteriormente vinculado al MAPA, supone separar administrativamente de este Ministerio un instrumento esencial de la política agraria nacional. Situación ésta nada intrascendente, dada la ausencia de representación del MAPA en los órganos de planificación y coordinación de la investigación, al más alto nivel, como la CICYT. Por tanto será necesario realizar los esfuerzos pertinentes para que los efectos positivos que obviamente cabe esperar de la integración de la investigación agraria dentro del sistema general de ciencia y tecnología no se vean empañados por una paulatina desvinculación del sector agrario a cuya resolución de problemas debe, esencialmente, orientarse su actividad.

Pasando de las cuestiones institucionales a los aspectos cuantitativos, es importante resaltar el importante esfuerzo realizado en la aportación de recursos financieros y humanos al sistema de investigación agraria en las dos últimas décadas. No obstante, pese a lo avanzado, que es mucho, la intensidad del gasto en investigación agraria en España es todavía bastante inferior al realizado por otros países de nuestro entorno, con los que compiten nuestras producciones agrarias.

Por otra parte, cuando fijamos nuestra atención en los sectores ejecutores de la investigación, llama la atención el fuerte crecimiento del subsector Enseñanza Superior el cual, en un periodo relativamente corto, se ha configurado como un elemento esencial del sistema. Por el contrario, pensamos que el tamaño del sector empresarial es del todo insuficiente para constituir un autentico sistema innovador y efectivo de ciencia y tecnología agraria, atento a las amplias y cambiantes necesidades del medio rural.

Los resultados del sistema, al menos en su componente científica más académica, pueden considerarse esperanzadores. Los investigadores españoles han sabido reaccionar a los incentivos canalizados a través de las instituciones públicas lo que ha redundado en un importante aumento de la producción de artículos científicos de difusión internacional. Este hecho trasciende a nuestro juicio de su importancia meramente cuantitativa pues supone, asimismo, la instauración, de forma cada vez más

generalizada entre los investigadores españoles, de una cultura de integración en el concierto científico internacional.

Por el contrario, los resultados tecnológicos del sistema siguen siendo insatisfactorios, a pesar de las reformas institucionales y los esfuerzos presupuestarios realizados. Quizás, en la relativamente pequeña dimensión del subsistema investigador privado puedan estar algunas de las claves de este importante problema y auténtico cuello de botella del sistema español de investigación agraria que, por otra parte, lo es, asimismo, del conjunto del sistema español de C&T.

Para concluir se realiza una reflexión centrada sobre tres aspectos importantes de la práctica de la política de C&T en España, con especial referencia a la investigación agraria. Estos aspectos son, la organización de la investigación, las opciones para su financiación y los sistemas de asignación de los recursos para investigación.

- **Organización de la Investigación**

A la hora de plantear cuál es la estructura institucional más apropiada en cada situación para organizar las actividades de investigación resulta conveniente intentar responder, al menos, a las dos preguntas siguientes: ¿Cuál es la base geopolítica más adecuada para ejercer la I+D?; ¿Existen sinergias entre la investigación y la enseñanza superior?. En función de las respuestas a estas dos preguntas nos encontraremos con sistemas de I+D más o menos descentralizados y con mayor o menor presencia de investigadores en las universidades.

El sistema español se caracteriza por ser un sistema mixto con competencias sobre la investigación distribuidas entre la Administración Central y las Administraciones Autonómicas. No obstante, conviene hacer aquí una distinción entre la *ejecución* de la investigación, mayoritariamente con carácter regional, incluido el subsistema de Enseñanza Superior, y la *financiación* de los programas de I+D la cual cuenta con una presencia muy mayoritaria de la Administración Central, a través del Plan Nacional de I+D+I. Recordemos que el Plan Nacional financia no sólo la investigación realizada por los organismos públicos dependientes de la Administración Central (OPIS) sino también aquella ejecutada en las unidades de investigación que dependen de las Comunidades Autónomas, y aquellas que dependen de las Universidades.

En relación con la segunda pregunta, la existencia de sinergias entre la investigación y la enseñanza superior, en España se ha optado claramente por un sistema que en principio asume esta situación, si bien la naturaleza precisa y magnitud de estas complementariedades no es siempre clara. En este sentido, en los últimos años se ha observado, al menos en lo que concierne a la I+D agraria, un enorme crecimiento del potencial investigador en este subsistema que, junto al sistema central (OPIS) y el sistema autonómico (centros de I+D agraria dependientes de las Administraciones autonómicas) constituye el sistema español público de I+D. Este sistema mixto, bien gestionado, podría contribuir a paliar algunos de los problemas más acuciantes que presentan los sistemas más descentralizados, como son los denominados efectos desbordamiento entre regiones, así como la imposibilidad de alcanzar economías de escala con sistemas de I+D altamente compartimentados. Por otra parte, la

centralización exige una enorme necesidad de coordinación con los sistemas autonómicos y los centros de enseñanza superior.

- **Financiación de la I+D**

Nuestro punto de partida en este caso es que, en principio, el sistema de investigación más socialmente justo y eficiente sería aquel en que, en la medida de lo posible, los beneficiarios de la investigación soportasen los costes de su generación en proporción a los beneficios que reciben. En consecuencia, parece aconsejable contar con modalidades de financiación que reflejen la orientación geográfica y temática de la I+D, de forma que diferentes programas de I+D no tendrían que contar necesariamente con sistemas similares de financiación. En el caso español, la fuente principal de fondos para la investigación procede de los Presupuestos Generales del Estado a través del Plan Nacional de I+D+I. Otras opciones de financiación contempladas son los incentivos fiscales a las empresas, si bien se echa en falta la existencia de opciones alternativas contempladas en otros países cuando los beneficios de ciertas investigaciones recaen esencialmente sobre un determinado sector, este es el caso de los fondos para investigación obtenidos mediante gravámenes a determinadas producciones agrarias.

- **Asignación de recursos**

Es un hecho evidente que una proporción importante de las ganancias potenciales de un sistema de investigación pueden perderse como consecuencia de una asignación ineficiente de los recursos disponibles para esta actividad. La asignación de unos recursos de investigación escasos a fines alternativos es un problema de naturaleza económica. No obstante, en la práctica, el uso que se hace del análisis económico y de los planteamientos económicos a la hora de realizar la distribución de los fondos de investigación es muy reducido tanto en el diseño de los programas, como en la aprobación de solicitudes de participación en los mismos. Por el contrario, los recursos se distribuyen, por regla general, según criterios y procedimientos “ad hoc” de escasa transparencia que, en ciertas situaciones, pueden servir simplemente para ratificar postulados previamente establecidos.

Una segunda cuestión debatida hoy en día en diversos sistemas nacionales de I+D, es la forma más adecuada de proporcionar los fondos públicos de I+D a los agentes ejecutores y, en concreto si éstos deben proporcionarse de forma “competitiva” o no competitiva. La gran mayoría de los países instrumentan sistemas mixtos en los que se contemplan ambas modalidades. En efecto, países con sistemas de investigación de gran calidad, como Estados Unidos, presentan un predominio de financiación con cargo a fondos no competitivos. En España, por el contrario, la opción seguida ha sido la opuesta con una primacía casi absoluta de la financiación competitiva frente a otras opciones.

Es cierto que la financiación de la I+D con cargo a fondos competitivos tiene muchos aspectos recomendables desde el momento en que parece el método más idóneo para acercar y orientar a los investigadores y, en definitiva a la ciencia y la tecnología ejecutada, a los objetivos de la política nacionales de C&T. Pero tampoco debe olvidarse que la financiación competitiva es una modalidad difícil y costosa de

implementar debido a los elevados costes de transacción en forma de preparación de propuestas, realización de informes, costes de evaluación y selección de solicitudes, etc.

En cualquier caso, para aumentar la eficiencia en la asignación de los recursos de investigación, a través de la financiación de actividades de I+D mediante fondos competitivos, es condición necesaria que la asignación de estos fondos sea efectuada según criterios de eficiencia económica. En efecto, un programa de fondos competitivos, a menos que esté adecuadamente gestionado y exento de cualquier tipo de presiones por parte de intereses profesionales o sectoriales, puede generar peores resultados que un programa alternativo, basado en contratos o fórmulas de financiación con más estabilidad en el tiempo.

Se echa en falta en España una mayor diversidad de modalidades de asignación de recursos a la investigación. En concreto, escasean las fórmulas de financiación que, manteniendo un nivel suficiente de competitividad, aporten, a su vez, suficiente seguridad y regularidad en la obtención de fondos de forma que el investigador pueda asumir mejor los riesgos inherentes a la actividad científica y perseguir resultados científicos a medio y largo plazo. En este sentido, un complemento al sistema actual de asignación de recursos a proyectos de investigación concretos podría ser la financiación a medio plazo a personas o equipos de excelencia. La asignación de recursos vendría condicionada, en este caso, sobre la base de las trayectorias de investigación de los equipos, en lugar de en función de un determinado logro científico concreto, muchas veces difícilmente predecible.

Por último, conviene recordar que incentivar la competencia no es sinónimo de superposición de comisiones y procesos administrativos, para algunos la antítesis de la competencia, lo que, además, a medida que el sistema de I+D continúa expandiéndose podría llegar a la propia asfixia y colapso del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

Alston, J.M., Christian, J.E., y Pardey, P (2000): Agricultural R&D Investments and Institutions in the United States, en, J. M. Alston, P.G. Pardey y V.H.Smith (ed), Paying for Agricultural Productivity, The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Cano, F., Julián, S. (1992): Some indicators of Spanish scientific production. *Scientometric* 24 (1), 43-59.

Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) (Varios años): Memorias Memoria de Actividades del Plan Nacional de I+D. Madrid.

Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) (1999): Plan Nacional de Investigación Científica Desarrollo e Innovación Tecnológica 2000-2003. Volumen I y Volumen 2, Madrid.

Eurostat (2001): Research and development: annual statistics, Luxembourg.

González Blasco, Jiménez Blanco, J. Y J.M. López Piñero (1979): Historia y sociología de la ciencia en España. Alianza Editorial, Madrid.

Herruzo, A.C. , Fernández, M.C., Echeverría, R (1993): El sistema español de ciencia y tecnología agrarias. *Investigación Agraria. Economía*. Vol. 8 (3), 465-483.

<http://ifpri.com/>

<http://www.mcyt.es/>

INE (2000a): Estadísticas sobre las actividades en investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) 1999, Madrid.

INE (2000b): La Estadística de I+D en España: 35 años de historia, Madrid.

INE (2001): Estadísticas sobre las actividades en investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) 2000, Madrid.

Jiménez- Contreras, E., de Moya Anegón, F., Delgado López- Cózar, E. (2002): The evolution of research activity in Spain. The impact of the National Commission for the Evaluation of Research Activity (CNEAI), *Research Policy* 31, 1-20.

OEPM (2002): CIBEPAT, Madrid

Sanz Menéndez, L. (1997). Estado, ciencia y tecnología: 1939-1997. Alianza Editorial, Madrid.

ANEJO 1 TABLAS

1 Gastos internos en actividades de I+D en Ciencias Agrarias por sectores de ejecución (Mptas)

Años sectores de ejecución	Admin. Pública		Empresas		Enseñanza Superior		IPSFL*		Total	
	C.Agrar	%	C.Agrar	%	C.Agrar	%	C.Agrar	%	C.Agrar	%
1980	4.548	23,5%	773	2,4%	754	5,5%			6.075	9,3%
1981	5.558	24,2%	701	2,1%	960	5,7%			7.219	9,9%
1982	6.698	24,3%	1.126	2,4%	1.086	5,0%			8.910	9,3%
1983	7.380	24,0%	1.244	2,4%	1.311	5,3%			9.935	9,2%
1984	10.014	30,6%	1.967	3,0%	1.202	4,3%			13.183	10,4%
1985	11.450	30,5%	2.530	2,9%	1.338	4,2%			15.318	9,9%
1986	13.400	27,2%	3.417	3,1%	1.825	5,0%	41	3,1%	18.683	9,5%
1987	16.024	27,5%	4.988	3,9%	2.258	5,2%	82	4,2%	23.352	10,1%
1988	17.794	26,7%	5.960	3,6%	2.875	5,2%	40	1,8%	26.669	9,3%
1989	20.232	26,2%	4.836	2,5%	3.760	5,4%	67	3,8%	28.895	8,5%
1990	22.737	25,1%	6.334	2,6%	4.506	5,2%	40	1,7%	33.617	7,9%
1991	24.382	23,9%	6.756	2,5%	5.648	5,3%	96	3,9%	36.882	7,7%
1992	22.317	20,7%	7.268	2,7%	6.895	4,4%	96	3,1%	36.576	6,8%
1993	21.676	19,4%	8.116	3,0%	8.168	4,7%	79	1,5%	38.039	6,8%
1994	20.780	18,3%	—		8.838	5,1%			37.513	6,8%
1995	21.410	19,5%	9.507	3,3%	8.994	4,8%	32	0,5%	39.943	6,8%
1996	26.776	22,8%	—		10.405	5,0%			47.557	7,4%
1997	27.932	23,9%	11.293	3,4%	10.107	4,6%	124	1,7%	49.456	7,4%
1998	29.523	23,1%	—		12.340	5,2%			56.088	7,1%
1999	32.286	23,0%	13.447	3,1%	14.058	5,6%	177	2,1%	59.968	7,2%

ae: Elaboración propia a partir de datos del INE

Tabla 2 Gastos internos en actividades de I+D en Ciencias Agrarias por sectores de ejecución (Mptas 1980)*

Gastos internos en I+D sectores de ejecución	Admin. Pública	Enseñanza Superior	Empresas	IPSFL*	Total
1980	4.548	754	773	0	6.075
1981	5.007	865	632	0	6.504
1982	5.274	855	887	0	7.016
1983	5.197	923	876	0	6.996
1984	6.378	766	1.253	0	8.397
1985	6.696	782	1.480	0	8.958
1986	7.090	966	1.808	22	9.885
1987	7.972	1.123	2.482	41	11.618
1988	8.393	1.356	2.811	19	12.580
1989	8.874	1.649	2.121	29	12.673
1990	9.318	1.847	2.596	16	13.777
1991	9.306	2.156	2.579	37	14.077
1992	7.970	2.463	2.596	34	13.063
1993	7.423	2.797	2.779	27	13.027
1994	6.836	2.907			12.340
1995	6.670	2.802	2.962	10	12.443
1996	8.139	3.163		0	14.455
1997	8.288	2.999	3.351	37	14.675
1998	8.533	3.566		0	16.210
1999	9.095	3.960	3.788	50	16.892
1980-1991	6,10%	9,10%	10,50%		7,20%
1991-1999	-0,20%	6,90%	4,36%		2%
1980-1999	3,50%	8,60%	8,20%		5,20%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

* Deflactor del PIB

Tabla 3. Índice de intensidad de la investigación agraria (IIIA)

Año	I+D Agraria	VAB	IIIA	IIIT
1986	18,7	1604,0	1,16	0,61
1987	23,4	1702,9	1,37	0,64
1988	26,7	1964,9	1,35	0,72
1989	28,9	1992,1	1,45	0,77
1990	33,6	2138,4	1,57	0,85
1991	36,9	2102,5	1,75	0,87
1992	36,6	1834,3	1,99	0,91
1993	38,0	1883,9	2,01	0,91
1994	37,5	2200,3	1,7	0,85
1995	39,9	2253	1,77	0,81
1996	47,6	2754,8	1,72	0,83
1997	49,5	2686,1	1,84	0,82
1998	56,1	2644,2	2,12	0,89
1999	60,0	2485,3	2,41	0,94

I+D agraria = Gasto en investigación en Ciencias Agrarias (miles de millones de pesetas)

VAB = Valor Añadido Bruto a precios de mercado (miles de millones de pesetas)

IIIA = $(I+D \text{ agr.}/VAB) \times 100$

IIIT = $(I+D \text{ total}/PIB) \times 100$

Fuente: Elaboración propia e INE (2000b, 2001)

I Gastos en I+D en Ciencias Agrarias en el sector Administración Pública en 1999 (mill. de ptas.)

Principales variables		Administración del Estado		Administración autonómica	Administración local	Total Administración Pública
		Grandes OPIS	Resto de la Administración			
Gastos Públicos que realizan I+D		4,0	1,0	34,0	3,0	42,0
Internos		20.335,0	257,2	11.537,0	157,5	32.286,7
Naturaleza del gasto	Gasto corriente	17.632,8	250,6	10.106,1	151,5	28.141,1
	Retribución a investigadores	6.443,7	63,0	3.107,0	29,2	9.642,9
	Retribución a técnicos y auxiliares	3.840,1	120,0	4.470,7	103,7	8.534,5
	Otros gastos corrientes	7.349,0	67,6	2.528,4	18,6	9.963,6
	Gasto de capital	2.702,1	6,6	1.430,9	6,0	4.145,6
	Equipo e instrumento	1.493,5	6,6	1.053,7	2,8	2.556,6
	Terrenos y edificios	1.208,6		377,2	3,2	1.589,1
Origen de los fondos	Financiación pública	17.153,9	257,2	10.545,5	152,1	28.108,7
	De la administración del Estado	16.609,2		1.157,48	0,62	17.767,3
	De administraciones Autonómicas	532,8	257,2	9.386,8	19,8	10.196,6
	De las administraciones Locales	11,8		1,2	131,7	144,8
	De empresas	971,8		186,4	4,2	1.162,4
	De universidades	11,9		0,16	1	13,2
	De IPSFL	1,6		3		4,3
	Del extranjero	2.195,8		802		2.998,1
	De progr. Unión Europea	1.588,3		784		2.372,1
	Otros fondos proced. extranjero	607,5		18		626,0
Gastos externos		1.922,6		175		2.097,1

: Elaboración propia a partir de datos de INE

Tabla 5 Gastos en I+D en Ciencias Agrarias en el sector de Enseñanza Superior en 1999 (mill. ptas.)

Principales variables		Públicas	Privadas	Total
Universidades		35	2	37
Gastos Internos		13.986,74	71,88	14.058,62
Por naturaleza del gasto	Gasto corriente	10.314,27	60,05	10.374,32
	Retribución a investigadores	6.801,30	36,29	6.837,59
	Retribución a técnicos y auxiliares	1.225,92	4,81	1.230,73
	Otros gastos corrientes	2.287,05	18,95	2.306,00
	Gasto de capital	3.672,48	11,83	3.684,31
	Equipo e instrumento	2.488,07	10,14	2.498,21
	Terrenos y edificios	1.184,40	1,69	1.186,09
Por origen de fondos	Fondos propios	1.095,63	24,99	1.120,62
	Fondos generales universitarios	8.043,70	0,00	8.043,70
	Financiación pública	3.192,40	11,64	3.204,03
	De la administración del Estado	1.956,71	2,32	1.959,03
Por origen de fondos	De administraciones Autonómicas	1.062,90	9,32	1.072,21
	De las administraciones Locales	172,79	0,00	172,79
	De otras universidades	17,22	0,00	17,22
	De IPSFL	157,86	12,65	170,51
	De empresas	866,67	18,19	884,86
	Del extranjero	613,27	4,42	617,69
	De progr. Unión Europea	549,50	4,42	553,92
Otros fondos proced. extranjero	63,77	0,00	63,77	
Gastos externos		43,57	0,00	43,57

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

Tabla 6 Gastos en I+D en Agricultura en el sector Empresas en 1999 (mill. de ptas.)

Principales variables		< 250 empleados	> 250 empleados	Total
Empresas que realizan I+D		52	4	56
Empresas nacionales		39	2	41
Empresas multinacionales		13	2	15
Gastos Internos		4.702,85	2.537,28	7.240,13
Por naturaleza del gasto	Gasto corriente	3.916,45	2.318,18	6.234,63
	Retribución a investigadores	1.034,45	786,62	1.821,08
	Retribución a técnicos y auxiliares	1.021,94	846,40	1.868,34
	Otros gastos corrientes	1.860,07	685,15	2.545,22
	Gasto de capital	786,40	219,11	1.005,50
	Equipo e instrumento	480,87	181,61	662,48
	Terrenos y edificios	305,53	37,50	343,03
Por origen de fondos	Fondos propios	2.532,00	277,27	2.809,27
	Prestamos de la administración del Estado	395,56	0,00	395,56
	Prestamos de las administraciones autonómicas	5,01	0,00	5,01
	Otros fondos propios	2.131,43	277,27	2.408,70
	De otras empresas	215,61	361,30	576,91
	Financiación pública	1.182,08	1.802,40	2.984,48
	De la administración del Estado	529,92	286,10	816,02
	De administraciones Autonómicas	599,19	1.303,00	1.902,19
	De las administraciones Locales	52,97	213,30	266,27
	De universidades	137,86	0,00	137,86
	De IPSFL	5,00	5,00	10,00
	Del extranjero	630,31	91,31	721,62
	De progr. Unión Europea	64,83	87,10	151,93
	Otros fondos proced. extranjero	565,48	4,21	569,69
Gastos externos	429,35	173,81	603,17	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

Tabla 7 Investigadores en I+D en Ciencias Agrarias en EDP por sectores de ejecución

Año	Administraciones Públicas	Enseñanza Superior	Empresas	Total
1980	1.050	565	107	1.722
1981	1.070	576	64	1.710
1982	973	516	98	1.587
1983	889	558	82	1.529
1984	911	554	124	1.589
1985	575	585	155	1.315
1986	1.395	631	192	2.218
1987	1.473	675	203	2.351
1988	1.544	803	241	2.588
1989	1.553	918	301	2.772
1990	2.024	921	345	3.290
1991	1.886	1.009	341	3.236
1992	1.724	1.035	375	3.134
1993	1.573	1.046	407	3.026
1994		1.178		
1995	1.474	1.444	419	3.338
1996	1.973	1.631		
1997	2.341	1.623	475	4.439
1998	2.455	1.847		
1999	2.692	1.920	308*	4.920
1980-1990	6,14%	4,54%	11,20%	6,06%
1990-1999	2,89%	7,62%	-1,12%	4,10%
1980-1999	4,80%	6,30%	5,42%	5,38%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

* Agricultura

a 8 Personal empleado en I+D en Ciencias Agrarias en el sector Administración Pública en 1999

Principales variables	Administración del Estado		Administración Autonómica	Administración Local	Total Administración Pública (1999)	
	Grandes OPIS	Resto de la Administración				
Centros Públicos que realizan I+D	4,0	1,0	34,0	3,0	42,0	
Personal (nº de personas)	3.631,0	55,0	2.266,0	126,0	6.078,0	
Por ocupación	Investigadores	10,0	763,0	6,0	2.692,0	
	Técnicos	1.110,0	447,0	11,0	1.568,0	
	Auxiliares	608,0	45,0	1.055,0	110,0	1.818,0
Personal (EDP)	3.607,1	55,0	2.093,8	47,7	5.803,6	
Por ocupación	Investigadores	1.911,0	723,8	3,7	2.648,5	
	Técnicos	1.103,8	373,1	3,9	1.480,8	
	Auxiliares	592,2	996,9	40,1	1.674,2	
Por titulación	Doctores	1.003,1	297,1	1,7	1.301,9	
	Licenciados	1.186,20	436,7	2,6	1.635,5	
	Diplomados	271,7	254,9	4,2	530,8	
	Estud. secundarios	592,3	15,0	540,7	1,4	1.149,4
	Otros estudios	553,8	30,0	564,3	37,7	1.185,8

fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

Tabla 9 Personal empleado en I+D en Ciencias Agrarias en el sector Enseñanza Superior en 1999

Principales variables		Públicas	Privadas	Total
Universidades		35,0	2,0	37,0
Total personal	(nº de personas)	5.539,0	26,0	5.565,0
Por ocupación	Investigadores	4.448,0	25,0	4.473,0
	Técnicos	438,0	1,0	439,0
	Auxiliares	652,0	1,0	653,0
Total personal	(EDP)	2.327,6	16,3	2.343,9
Por ocupación	Investigadores	1.904,9	14,8	1.919,7
	Técnicos	265,1	0,9	266,0
	Auxiliares	157,6	0,6	158,2
Por titulación	Doctores	1.210,7	4,4	1.215,1
	Licenciados	765,6	10,4	776,0
	Diplomados	136,8	0,0	136,8
	Estud. Secundarios	150,2	1,5	151,7
	Otros estudios	64,1		64,1

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

Tabla 10 Personal empleado en I+D en Agricultura en el sector Empresas en 1999

Principales variables		Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total 1999
Empresas que realizan I+D		52,0	4,0	56,0
Empresas nacionales		39,0	2,0	41,0
Empresas multinacionales		13,0	2,0	15,0
Total personal (nº de personas)		761,0	335,0	1.096,0
Por ocupación	Investigadores	224,0	128,0	352,0
	Técnicos	221,0	43,0	264,0
	Auxiliares	316,0	164,0	480,0
Total personal (EDP)		583,3	324,5	907,8
Por ocupación	Investigadores	184,0	124,5	308,5
	Técnicos	168,8	42,0	210,8
	Auxiliares	230,5	158,0	388,5
Por titulación	Doctores	31,5	75,0	106,5
	Licenciados	159,4	44,5	203,9
	Diplomados	74,9	56,0	130,9
	Estud. secundarios	113,3	149,0	262,3
	Otros estudios	204,2		204,2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

Tabla 11 Recursos del sistema de investigación en Ciencias Agrarias en 1999 (Resumen)

		(a)	(b)	(c)			
	Organismos	G. Internos	Total Personal	Investigadores	Doctores	a/b	a/c
dmo. Estado	4	20.335	3.607	1.911	1.003	5,6	10,64
dmo. Auton.	34	11.537	2.093	723	297	5,5	15,95
enseñanza S.	37	14.058	2.343	1.917	1.215	6	7,33
mpresas	56	7240	907	308	106	7,9	23,5
'SFL	5	177	24	9	3	7,3	19,6
otal Sistema	136	53346	8.974	4.868	2.624	5,9	10,9

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

Tabla 12. Indicadores de recursos y resultados del sistema de investigación agraria SEIA, 1980-1999

Año	Gasto I+D*	Investigadores	Artículos**	Art./investig.	Pts/art*	Patentes
1980	6.075	1.722	404	0,23	15,03	48
1981	6.504	1.710	395	0,23	16,46	67
1982	7.016	1.587	491	0,3	14,28	43
1983	6.996	1.529	516	0,33	13,55	46
1984	8.397	1.589	596	0,37	14,08	53
1985	8.958	1.315	698	0,53	12,83	72
1986	9.885	2.218	855	0,38	11,56	60
1987	11.618	2.351	1023	0,44	11,35	68
1988	12.580	2.588	1105	0,42	11,38	66
1989	12.673	2.772	1264	0,45	9,99	87
1990	13.777	3.290	1430	0,43	9,63	67
1991	14.077	3.236	1646	0,5	8,55	62
1992	13.063	3.134	2093	0,66	6,24	52
1993	13.027	3.026	2230	0,73	5,84	65
1994	12.340		2415		5,1	74
1995	12.443	3.338	2730	0,81	4,55	74
1996	14.455		3052		4,73	78
1997	14.675	4.439	3197	0,72	4,59	87
1998	16.210		3428		4,72	70
1999	16.892	4.920	3608	0,73	4,68	32
1980-1990	7,20%	6,06%	13,44			
1990-1999	2%	4,10%	9,69			
1980-1999	5,20%	5,38%	11,26			

* Millones de ptas de 1980 (deflactor del PIB)

** Número de artículos en los SCI publicados por autores españoles

Nota: Las cifras de gastos e investigadores se refieren a Ciencias Agrarias, las de artículos incluyen además alimentación e industria forestal.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE, OEPM e ISI

Tabla 13. Producción científica en Ciencias Agrarias en países seleccionados, 1980-2000 *

Año	España	Italia	Holanda	Francia	Alemania	Reino Unido	EE UU
1980	404	774	1052	3373	5048	6198	27286
1981	395	761	1180	2908	5151	6220	28458
1982	491	1007	1229	2911	5349	6683	29312
1983	516	940	1422	3068	5145	7160	30625
1984	596	937	1447	3154	5065	7941	32195
1985	698	955	1605	3159	5023	8159	33326
1986	855	929	1864	3504	5241	8471	33933
1987	1023	1031	1656	3482	5502	8486	34774
1988	1105	1078	1766	3589	5139	7954	33137
1989	1264	1227	1784	3403	5357	7436	31426
1990	1430	1203	1992	3586	5886	7922	32886
1991	1646	1515	1929	3608	5558	7773	33426
1992	2093	1635	2250	4010	5452	7956	31884
1993	2230	1784	2361	4226	5291	8334	33315
1994	2415	1944	2501	4394	5864	8626	32650
1995	2730	2159	2617	4742	6168	9346	34391
1996	3052	2313	2760	4847	6292	9198	34185
1997	3197	2438	2676	5279	6777	9489	34233
1998	3428	2611	2838	5553	6994	9949	34013
1999	3608	2555	2777	5502	6955	9673	34487
2000	3356	2517	2502	5085	6338	9310	30793
1980-1990	13,44	4,5	6,59	2,1	1,54	2,48	1,88
1990-1999	9,69	7,82	3,37	4,37	1,74	2,01	0,47
1980-1999	11,26	6,15	4,97	2,47	1,62	2,25	1,17

* Número de artículos publicados en los SCI por autores de cada país.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del ISI

Tabla 14. Solicitudes de protección de patentes en la OEPM, 1980-1999

Año	España	Italia	Holanda	Francia	Alemania	Reino Unido	EE UU	Otros	Total
1980	48	14	27	45	32	14	81	59	320
1981	67	8	10	27	32	13	85	54	296
1982	43	7	17	35	27	22	89	58	298
1983	46	10	15	25	24	26	95	71	312
1984	53	11	22	29	26	19	108	82	350
1985	72	10	18	52	27	19	90	85	373
1986	60	16	20	57	76	55	93	112	489
1987	68	34	51	85	190	97	208	244	977
1988	66	40	53	111	173	80	182	221	926
1989	87	21	72	105	238	97	192	244	1056
1990	67	43	72	142	269	168	349	419	1529
1991	62	45	60	133	229	129	422	368	1448
1992	52	41	65	125	241	129	461	372	1486
1993	65	35	60	104	254	124	450	454	1546
1994	74	35	87	114	271	141	526	458	1706
1995	74	48	62	126	315	149	549	466	1789
1996	78	40	52	133	333	142	654	547	1979
1997	87	64	109	162	375	164	873	650	2484
1998	70	74	115	200	462	170	980	814	2885
1999	32	76	119	165	458	155	1060	841	2906
1990-1999	661	501	801	1404	3206	1471	6324	5389	19705

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OEPM