

LA INVESTIGACIÓN AGRARIA Y ALIMENTARIA EN LOS OPIS DEPENDIENTES DEL MCYT: INIA Y CSIC

PARTE PRIMERA: LA INVESTIGACIÓN AGRARIA Y ALIMENTARIA EN EL INIA

1. INTRODUCCIÓN

El INIA, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (en su última y vigente denominación) se creó en 1971 como resultado de la fusión del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas (1931), el Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias (1928), y el Patronato de Biología Animal (1931). Con esta nueva reorganización de la investigación agraria se trata de nuevo de integrar en un solo organismo, dependiente del Ministerio de Agricultura, la actividad científica pública en materia de investigación agraria siguiendo el precedente del Instituto Nacional de Investigaciones y Experiencias Agronómicas y Forestales (INIEAF) constituido en 1927.

En 1984, en consonancia con el proceso nacional de descentralización en la toma de decisiones públicas, los centros de investigación del INIA con su personal, a excepción de algunos de los localizados en Madrid, fueron transferidos a los gobiernos autónomos regionales dando lugar a los diferentes sistemas autonómicos de investigación agraria. Bajo esta nueva configuración legal, las responsabilidades del INIA sobre ejecución directa de la investigación quedaron limitadas a las labores realizadas en los departamentos disciplinares de investigación ubicados en Madrid. Al INIA le correspondía también la responsabilidad de gestionar el Programa Sectorial de investigación agraria y alimentaria del MAPA dirigido hacia los centros públicos de investigación de las Comunidades Autónomas y a los departamentos de investigación del propio INIA. Era también responsabilidad del INIA coordinar las actividades de investigación regionales y canalizar las relaciones internacionales de investigación propias y de los sistemas autonómicos.

En el marco de la reciente reordenación de la Ciencia y Tecnología en España, ocurrida en el año 2000 con la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCYT), el INIA se incorpora a dicho Ministerio como un *organismo público de investigación* (OPI) que se configura como organismo autónomo de la Administración General del Estado. Como organismo autónomo de investigación se rige por la Ley 13/1986 de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica y por su Estatuto aprobado por R.D. 1951/2000. Por lo tanto el INIA tiene personalidad jurídica propia, patrimonio y tesorería propios, así como autonomía de gestión.

2. MARCO INSTITUCIONAL

El Estatuto del INIA recoge los objetivos y funciones atribuidos y conferidas a este organismo entre los que destacamos, entre otros, los siguientes:

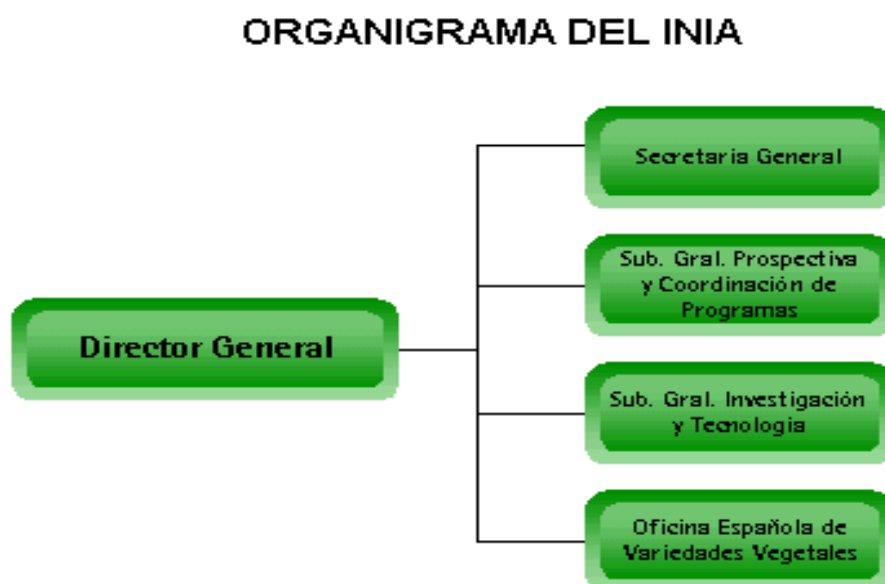
- 1- Establecer los objetivos básicos y las directrices generales de investigación científica y técnica y desarrollo tecnológico, así como de conservación y utilización sostenible de los recursos genéticos para la agricultura y la alimentación, que se corresponden con la política agraria y alimentaria del MAPA concretada en diferentes programas, particularmente en la Acción Estratégica “Recursos y Tecnología Agrarias” del Plan Nacional de I+D+A (antiguo Programa Sectorial de I+D Agrario y Alimentario).
- 2- Elaborar, promover y ejecutar proyectos de investigación científica y técnica, así como actividades para la conservación y utilización sostenible de recursos genéticos para la agricultura y alimentación, de acuerdo con los objetivos y directrices del MAPA en materia de política agraria y alimentaria.
- 3- Gestionar, coordinar y hacer el seguimiento de proyectos de investigación y desarrollo de carácter agrario y alimentario y de actividades de conservación y utilización sostenible de los recursos genéticos para la agricultura y alimentación.
- 4- Impulsar la cooperación nacional e internacional; en el caso de la nacional a través de la Comisión Coordinadora de Investigación Agraria, que es el órgano colegiado en el que concurren las Administraciones Central y Autonómica responsables de la investigación agraria y alimentaria.
- 5- Compartir con el MAPA las competencias estatales en materia de semillas y plantas de vivero relativas a los registros de variedades comerciales y de variedades protegidas.

Las actividades del INIA se distribuyen fundamentalmente en tres áreas de actuación:

1. Como gestor y coordinador a nivel nacional en materia de investigación agroalimentaria
2. Como organismo público de investigación
3. Como órgano gerente en las relaciones de cooperación científico-técnicas a nivel internacional.

Para ello, el INIA cuenta con tres órganos gestores, dos Subdirecciones generales operativas dedicadas a la gestión de programas y a la ejecución de actividades de I+D, respectivamente. Asimismo, por su carácter de organismo autónomo, desde el punto de vista comercial, administrativo y financiero el INIA dispone de una Secretaría General. Las actividades de gestión y coordinación nacional en materia de I+D agroalimentaria se desarrollan en el seno de la Subdirección General de Prospectiva y Coordinación de Programas. Por su parte, la ejecución de las actividades de investigación y desarrollo se realizan en centros de investigación adscritos orgánicamente a la Subdirección General de

Investigación y Tecnología (SGIT). Las funciones que tienen que ver con el ámbito internacional dependen de la Dirección General.



Fuente: INIA

Figura 1 - Organigrama del INIA

3. INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS

La labor de investigación de la Subdirección General de Investigación y Tecnología (SGIT) del INIA se realiza en sus Centros de Investigación Forestal (CIFOR), Investigación en Sanidad Animal, y Recursos Fitogenéticos (CFR), además de en los Departamentos de la Sede Central de Unidades de I+D.

La Sede Central de unidades de I+D del INIA (CIT) y el CIFOR se encuentran localizados en Madrid, en la carretera de La Coruña. La Sede Central consta de seis departamentos representados en la Figura 2.

Las actividades del Departamento de *Mejora Genética Animal* se orientan a la mejora de la producción animal, así como al desarrollo de productos farmacéuticos de bajo coste y alta seguridad. En el Departamento de *Protección Vegetal* se realizan actividades de investigación en los campos de la Entomología Agro-Forestal, Malherbología, Nematología, Patología, Virología Vegetal y Productos Fitosanitarios. Su infraestructura

incluye laboratorios, cámaras climáticas de cría de insectos, cámaras frías y de cultivo de plantas, invernaderos, fitotrones e instalación radioactiva.

El Departamento de *Reproducción Animal* centra su actividad en el estudio de la reproducción animal desde un punto celular y molecular. Cuenta con varios laboratorios,



Fuente: INIA

unidad de producción de animales transgénicos, instalación radioactiva, granja experimental de pequeños rumiantes y porcino y animalario convencional para roedores.

Las actividades del Departamento de *Tecnología de Alimentos* se focalizan en: seguridad microbiológica de alimentos, tecnología y calidad de productos lácteos, calidad de material vegetal y calidad de la canal y de la carne. El Departamento de *Medio Ambiente* desarrolla su actividad en los tres ámbitos siguientes: Agricultura sostenible, ecotoxicología y evaluación de los riesgos ambientales y ecológicos de las actividades potencialmente contaminantes, y perturbaciones funcionales y evolutivas de los ecosistemas y agrobiosistemas y su interacción con el desarrollo rural. Por último, en el Departamento de *Biotecnología*, entre otras actividades, se desarrollan y aplican técnicas de diagnóstico molecular y citogenético así como actividades de aislamiento y caracterización de genes implicados en procesos fisiológicos fundamentales para el desarrollo de plantas.

El Centro de Investigaciones Forestales (CIFOR) incluye los siguientes departamentos: Departamento de Industrias Forestales y Productos no Alimentarios,

Departamento de Silvicultura y el Servicio de Industrias Forestales. Su infraestructura incluye, laboratorios, una red nacional de parcelas experimentales permanentes, plantas semi-industriales de procesamiento y tratamiento de la madera (aserrado, secado, e impregnado), una planta semi-industrial químico-termomecánica de fabricación de pasta de celulosa e instalaciones para la fabricación y estudios físico-mecánicos de papeles, cartones y embalajes. Un túnel de viento para estudio del comportamiento al fuego de los combustibles forestales.

El Centro de Investigación en Sanidad Animal (CISA) está situado en Valdeolmos a 40 Km. de Madrid. Se encuentra ubicado en una finca de 34 hectáreas. El centro incluye los siguientes departamentos: Departamento de Sanidad Animal; Servicio de Coordinación Científica y Servicio de Seguridad Biológica y Mantenimiento. El conjunto posee tres zonas diferenciadas. Dos dedicadas a investigación con niveles diferentes de bioseguridad y una zona de servicios administrativos. La zona de alta seguridad biológica consta de 10.824 m² está construida con características arquitectónicas y funcionales acordes con la consecución de la bioseguridad. Consta de 30 laboratorios, animalario y zonas auxiliares. Posee asimismo sistemas de tratamiento térmico y/o químico de residuos sólidos. Las instalaciones de la zona de Sanidad Animal con nivel inferior de bioseguridad posee 923 m² que contienen 11 laboratorios y una sala de seguridad para bioensayos con sustancias altamente tóxicas y/o cancerígenas, una sala de acuarios y zonas auxiliares. La zona administrativa de 1.156 m² se compone de oficinas biblioteca, salón de actos y otras dependencias.

El Centro de Recursos Fitogenéticos (CRF) se encuentra en Alcalá de Henares, Madrid. Incluye un Area de Conservación Genética y un Area de Desarrollo. El CRF cuenta con una finca experimental de 80 hectáreas con infraestructura para el desarrollo de experimentos científicos y multiplicación de plantas, en condiciones de secano y regadío. Asimismo, este centro de investigación posee una estación meteorológica, cinco laboratorios (fisiología de cultivos, genética vegetal, limpieza de semillas, germinación y caracterización), cámaras de desecación y cámaras frías de conservación de semillas, invernaderos e infraestructura informática y agrícola.

4. SISTEMA DE GESTIÓN

La estructura del INIA se compone de tres tipos de órganos: Órganos de gobierno; Órganos gestores, de asesoramiento y de control, y Centros de investigación y desarrollo, estos últimos analizados en el apartado anterior. Dentro de los Organos de gobierno distinguimos los Órganos Colegiados, el Consejo Rector y el Consejo de Dirección, y Órganos unipersonales que incluyen el Presidente, el Vicepresidente y el Director General. Los Órganos gestores del INIA son tres: dos Subdirecciones Generales, de Prospectiva y Coordinación de Programas, y de Investigación y Tecnología y una Secretaría General. Por último, como órgano de asesoramiento y control el INIA cuenta con un Consejo de Investigación.

Las decisiones al más alto nivel sobre las líneas de actuación del Organismo así como los recursos necesarios para alcanzar los objetivos establecidos emanan del Consejo Rector y son desarrolladas por el Consejo de Dirección, formado por el Director General

del INIA, el Secretario General y los dos Subdirectores Generales. Las actividades de investigación se llevan a cabo en los centros que se organizan en departamentos. Al frente de cada centro hay un director y en cada departamento hay un coordinador que realiza funciones de apoyo a la dirección del centro.

En cuanto al régimen de contratación, control y contabilidad, y régimen presupuestario y económico-financiero, el INIA se rige por las normas generales de las Administraciones públicas, con las especificaciones previstas en la legislación para los organismos autónomos y, en particular, para los organismos públicos de Investigación¹.

El personal del INIA está integrado por personal funcionario, personal científico y técnico contratado (art.17.a) Ley 13/1986); investigadores contratados en la modalidad de trabajo de prácticas art.17 b. Ley 13/1986); personal laboral fijo y temporal contratado por el INIA. Personal en formación sin vinculación jurídico-laboral con el INIA formado por becarios predoctorales, postdoctorales y de introducción a la investigación. La selección y contratación de personal investigador con carácter temporal es realizada por el INIA de acuerdo con la normativa y según los procedimientos vigentes en la materia.

Las actividades de programación gestión y coordinación externa de la investigación agroalimentaria recaen esencialmente en la Subdirección General de Prospectiva y Coordinación de Programas. Entre otras atribuciones, es competencia de esta subdirección elaborar, coordinar y gestionar una serie de acciones estratégicas incluidas del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo e Innovación Tecnológica 2000-2003 relacionadas con la agroalimentación.

En este sentido, el Plan Nacional de I+D+I (2000-2003) especifica que, de acuerdo con las competencias derivadas de los Reales Decretos de traspaso de competencias en materia de investigación agraria a las Comunidades Autónomas las actuaciones de I+D correspondientes al antiguo Programa Sectorial de I+D Agrario y Alimentario, gestionado hasta 1999 por el MAPA a través del INIA, pasarán a ser gestionadas por el este organismo, de forma similar a una Acción Estratégica, bajo la denominación “Recursos y Tecnologías Agrarias”, en el marco del Programa Nacional de “Recursos y Tecnologías Agroalimentarias”. Esta acción estratégica comparte las mismas prioridades temáticas del programa nacional, no obstante, queda previsto que la Comisión Coordinadora de Investigación INIA - Comunidades Autónomas pueda determinar en cada convocatoria aquellas prioridades que considere de carácter preferente.

El INIA gestiona, asimismo, una segunda acción estratégica dentro del Programa Nacional de Recursos y Tecnologías Agroalimentarias, la denominada Conservación de los recursos genéticos de interés agroalimentario, además del Programa Nacional de Alimentación. Se trata de un programa de carácter sectorial, incorporado por primera vez en el vigente Plan Nacional que contiene tres acciones estratégicas: Nuevas especies y tecnologías en acuicultura, Control de la calidad y seguridad de los alimentos, y Mejora de la calidad y competitividad de los vinos.

A pesar de la importante labor de gestión del INIA en cuanto a investigación agroalimentaria dentro del actual Plan Nacional de I+D+I, ésta gestión no es completa al no

¹ Ley 13/1986; Ley 50/1998; Proyecto de Ley de medidas fiscales, Administrativas y del Orden Social de 28 de sep de 2001, entre otras.

abarca todas las acciones del Programa Nacional de Recursos y Tecnologías Agroalimentarias gran parte de las cuales que quedan todavía a cargo de la Dirección General de Investigación y la Dirección General de Política Tecnológica, ambas del MCYT.

Por último, el INIA gestionaba también el Programa Nacional Anual de Medidas de Ayuda a la Apicultura, en concreto la línea proyectos de investigación sobre la “Mejora cualitativa de la miel”. También ha sido competencia del INIA, la gestión del Subprograma VII del Programa de Mejora de la Calidad de la Producción del Aceite de Oliva, en concreto las acciones “Líneas de Investigación para la Mejora Cualitativa del Aceite de Oliva y la Mejora del Medio Ambiente”.

Dentro del ámbito de la cooperación en el área de investigación agroalimentaria entre la Administración del Estado y las Comunidades Autónomas, a través de la Comisión Coordinadora de Investigación Agraria, hay que mencionar la creación reciente de diversas redes temáticas del sistema cooperativo INIA-CCAA. Su objetivo consiste en fomentar investigaciones coordinadas de grupos públicos y privados nacionales, dentro de las líneas prioritarias del Plan Nacional de I+D+I y en función de las demandas de los sectores productivos y de la sociedad en general. Asimismo, se pretende favorecer la cooperación y colaboración con otras redes y grupos de trabajo a nivel europeo. En la actualidad existen cinco redes temáticas en funcionamiento (cítricos, olivo, trigo duro, sistemas agrosilvopastorales, y vid y vino), junto a dos redes adicionales recientemente aprobadas (alimentos, nutrición y salud; biología molecular de peces: peces como biofactorías)

El INIA en su configuración actual continúa siendo el organismo responsable a nivel estatal de la coordinación horizontal de las relaciones internacionales en materia de I+D agraria y alimentaria. Asimismo, participa en la gestión de los programas comunitarios de I+D de carácter agroindustrial en cooperación con otros organismos. Por otra parte, el INIA ostenta la representación de España en una serie de organismos internacionales y contribuye a su financiación. Grupo Consultivo para la Investigación Agraria Internacional (CGIAR), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y el Centro Internacional de Altos Estudios de Agricultura Mediterránea (CIHEAM).

En el ámbito de las relaciones con el sistema productivo, el INIA cuenta con una Oficina de transferencia de resultados de investigación (OTRI) mediante la cual se canalizan las actividades de transferencia de tecnología, en particular la realización de trabajos de investigación para empresas agrarias y alimentarias. Por otra parte, los departamentos de investigación del INIA prestan una serie de servicios técnicos al sector privado en sus ámbitos respectivos de actividad.

5. RECURSOS HUMANOS

El INIA contaba en 2000 con 722 efectivos de personal que incluían 555 investigadores, 21 técnicos y 146 auxiliares. Del total de investigadores el 46,8% eran doctores y el resto licenciados (Tabla 1).

Tabla 1. Personal empleado en I+D en el INIA (2000)

Por ocupación	
Investigadores	555
Técnicos	21
Auxiliares	146
Por titulación	
Doctores	260
Licenciados	295
Diplomados	21
Est. Secundarios y otros estudios	146

Fuente: INIA

6. PRESUPUESTO Y FUNCIONAMIENTO

Los recursos económicos del INIA pueden provenir de las siguientes fuentes: su patrimonio y los productos y rentas del mismo, asignaciones anuales de los PGE, aportaciones de la UE, tasas u otros ingresos dimanantes de su actividad, subvenciones o ingresos derivadas de ciertos convenios con entes públicos o privados, donaciones y otras aportaciones de entidades privadas.

La Tabla 2. describe el presupuesto del INIA correspondiente a los ejercicios 1999, 2000 y 2001. En el año 2001, la financiación del INIA ascendió a 9.877 millones de pesetas lo que supone un incremento de más de un 60% respecto a 1999. En la Tabla 2. se distingue, por una parte, el origen de los fondos y por otra la aplicación de éstos. La financiación primordial del INIA procede de los PGE (partidas primera y segunda de la tabla) que supone más de un 80% del total de los fondos recibidos, el 17 % corresponde a fondos procedentes del extranjero, en particular a los programas de la Unión Europea. El resto de la financiación pública y la financiación procedente del sector privado es muy escasa. En cuanto a la aplicación de los fondos (gastos internos) predominan los gastos corrientes respecto a los gastos de capital, 84%, y dentro de los primeros la mayor partida corresponde a retribuciones de personal investigadores, técnicos y auxiliares, un 57,6% de los gastos internos.

Tabla 2. Presupuesto del INIA: Origen y aplicación de fondos (gastos internos), miles de pesetas

Origen de los fondos	1999	2000	2001
Financiación Pública:			
Presupuesto del INIA	5.456.417	7.516.996	7.875.019
De la Administración del Estado	335.349	350.464	148.255
De Administraciones Autonómicas	38.428	67.593	140.421
De Administraciones Locales	11.801	4.620	850
Otras fuentes nacionales:			
Empresas Públicas	-	-	5.816
Empresas Privadas	68.642	81.041	43.734
Universidades Públicas	325	-	2.260
IPSFL	1.590	3.760	7.250
Fondos procedentes del Extranjero:			
De Programas de la Unión Europea	481.960	349.448	1.653.688
Total (A+B+C)	6.394.512	8.373.922	9.877.293
Aplicación de fondos (Gastos internos)			
Gasto corriente:			
Retribución de investigadores	1.457.901	2.487.384	2.509.466
Retribución de Técnicos y Auxiliares	1.015.439	785.490	792.463
Otros gastos corrientes	1.325.805	1.436.612	1.510.361
Gastos de Capital:			
Equipos e instrumentos	177.607	444.067	459.583
Terrenos y edificios	370.970	412.536	450.173
Total, Gastos internos (A+B)	4.342.722	5.566.089	5.722.046

Fuente: INIA

La Tabla 3 muestra la distribución de los gastos externos del INIA por Comunidades Autónomas, también referidos a los ejercicios 1999, 2000 y 2001.² En 2001, los fondos distribuidos para investigación alcanzaron 3.111,8 millones de pesetas. Las CCAA con mayor recepción de fondos son Andalucía, Cataluña, Aragón, Madrid, Murcia y Galicia. Con menor cantidad de fondos se encuentran Cantabria, Baleares, País Vasco y La Rioja.

² Los datos de 2001 de esta tabla y siguientes son un avance y pueden estar sujetos a modificación posterior.

Tabla 3. Distribución de gastos externos por Comunidades Autónomas (miles de pesetas).

CC AA	1999	2000	2001
ANDALUCÍA	395.602	360.350	469.856
ARAGÓN	166.663	220.186	291.547
ASTURIAS	44.382	92.140	113.381
BALEARES	2.677	2.366	10.372
CANARIAS	47.180	64.322	124.407
CASTILLA Y LEÓN	56.471	123.206	172.336
CASTILLA LA MANCHA	37.422	31.637	127.189
CANTABRIA	4.713	9.585	8.526
CATALUÑA	132.241	281.407	384.352
EXTREMADURA	44.159	87.721	122.176
GALICIA	103.015	147.916	219.351
LA RIOJA	13.569	42.109	60.430
MADRID	117.487	228.846	259.723
MURCIA	60.145	106.430	219.409
NAVARRA	19.499	41.942	79.431
PAÍS VASCO	9.292	10.499	64.247
VALENCIA	173.448	256.375	385.160
TOTALES	1.427.965	2.107.037	3.111.893

Fuente: INIA

La Tabla 4 muestra la distribución de fondos de I+D, canalizados por el INIA, por programas, en el ejercicio 2001, y el número de proyectos financiados. En lo referente a financiación de proyectos de investigación destacan la Acción Estratégica “Recursos y Tecnologías Agrarias” que, como se ha indicado, en el Plan Nacional de I+D+I sustituye al antiguo Programa Sectorial del MAPA, con 984 millones de pesetas y 287 proyectos, seguida del Programa Nacional de Alimentación con 745 millones y 230 proyectos. La financiación de infraestructura alcanzó 699 millones y la de otras actividades de investigación 214 millones.

Tabla 4. Distribución de gastos externos por programas del Plan Nacional

PROGRAMAS	2001	
	X 000 pta	Nº Proy.
Recursos y Tecnologías Agrarias	984.181	287
Conservación y Utilización de Recursos Fitogenéticos	151.182	69
Calidad de la Producción del Aceite de Oliva	93.582	28
Programa Nacional Anual de Medidas de Ayuda a la Apicultura	45.225	13
Otras Actividades de Investigación	214.482	43
Programa Nacional de Alimentación	745.336	230
Recursos Genéticos de Interés Agroalimentario	177.923	57
Infraestructura	699.982	-
TOTAL	3.111.893	727

Fuente: INIA

La Tabla 5 indica la financiación de la investigación ejecutada en las unidades de I+D de la SGIT del INIA, durante 2001, según programas. La cantidad total distribuida para investigación en este ejercicio alcanzó 1.043,9 millones de pesetas. De la cual el 35,8% correspondió a financiación de proyectos, el 43% a financiación de infraestructura y el 21,2% restante a otras actividades de investigación. El mayor volumen de proyectos financiados correspondió a la Acción Estratégica “Recursos y Tecnologías Agrarias”, 64 proyectos, con 268 millones de pesetas. Estas cifras contrastan con el reducido número de proyectos financiados en el Programa Nacional de Alimentación.

Tabla 5 Financiación de la investigación ejecutada en la SGIT-INIA por programas.

SIGT-INIA	2001	
	X 000 pta	Nº Proy.
Recursos y Tecnologías Agrarias	268.093	64
Conservación y Utilización de Recursos Fitogenéticos	7.808	8
Calidad de la Producción del Aceite de Oliva	22.434	2
Programa Nacional Anual de Medidas de Ayuda a la Apicultura	7.408	2
Otras Actividades de Investigación	219.482	24
Programa Nacional de Alimentación	42.103	6
Recursos Genéticos de Interés Agroalimentario	26.573	14
Infraestructura	450.000	-
TOTAL	1.043.901	120

Fuente: INIA

Además, en dicho año, la SGIT del INIA obtuvo recursos extrapresupuestarios procedentes de las Comunidades Autónomas (140.421 miles de pta), de Administraciones locales (850 miles de ptas.), de empresas públicas (5.816 miles de pta), de empresas privadas (43.734 miles de pta), de universidades públicas (2.260 miles de pta), de instituciones privadas sin fines de lucro (7.250 miles de pta) y de programas de la Unión Europea (212.796 miles de pta). En cuanto a su Plan de Formación de Personal Investigador, el INIA ha dedicado 455.293,17 miles de ptas. para financiar los distintos tipos de becas convocadas, predoctorales y postdoctorales, en España y en el extranjero.

7. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

El Plan estratégico de actuación para el trienio 2001-2003, elaborado por el INIA en 2001 (INIA, 2001), constituye el punto de referencia de las actuaciones y actividades a desarrollar por este organismo a lo largo del periodo de referencia. El Plan se estructura en las siguientes áreas:

- Producción y protección vegetal
- Producción y sanidad animal
- Forestal

- Calidad y seguridad alimentaria
- Medio ambiente
- Socioeconomía

Las áreas anteriores se organizan en ámbitos que engloban líneas de investigación con afinidades temáticas.

Los objetivos fijados para el área de Producción y protección vegetal se dirigen a la consecución de una agricultura sostenible que permita producir el tipo de alimentos demandados por la sociedad actual de forma rentable pero con una menor presión sobre los recursos naturales y ambientales. En función de estos objetivos el Plan estratégico establecen una serie de líneas de investigación coherentes con la consecución de sistemas agrícolas sostenibles. Esta área engloba una serie de ámbitos que van desde los medios de producción, y los recursos genéticos hasta la entomología, malherbología y productos fitosanitarios, entre otros.

Con el área de Producción Animal se pretende avanzar en la potenciación de los sistemas de producción extensivos, la calidad de los productos y el control de las enfermedades de interés ganadero. Para ello se inciden en tres ámbitos específicos: mejora genética, reproducción y sanidad animal. Asimismo, se contemplan con carácter horizontal en los tres ámbitos actividades de investigación en el campo de la biotecnología dirigidas también a la obtención de nuevos productos farmacéuticos.

Los campos de actuación en el área Calidad y Seguridad Alimentaria incluyen la mejora de calidad de las materias primas empleadas, la trazabilidad de los alimentos que asegure la calidad y seguridad de los mismos, la mejora en la conservación, seguridad y vida útil de los productos frescos y elaborados, y el desarrollo de nuevos productos, alimentos funcionales y alimentos dirigidos a sectores específicos de la población. Dentro del ámbito de actuación del área se encuentran los alimentos y productos cárnicos, leche y productos lácteos, otros alimentos de origen animal y alimentos de origen vegetal.

Los objetivos del área forestal se inspiran en los siguientes principios: gestión sostenible y multifuncional de los bosques, conservación e incremento de la diversidad biológica y del paisaje, y la conservación, mejora e incremento de la superficie forestal y de sus producciones. Las necesidades de investigación en esta área se articulan en los siguientes ámbitos: Medio y genética forestales, silvicultura, protección forestal, e industria y productos forestales.

El área de medio ambiente tiene como objetivo la consecución del modelo de desarrollo sostenible lo que supone contemplar investigaciones exclusivamente medioambientales con otras específicas del sector agrario. Sus ámbitos de actuación son los aspectos medioambientales de la agricultura sostenible, la ecotoxicidad y los riesgos ambientales, y la interacción ecosistemas-desarrollo rural. Se incluye también dentro de esta área como línea genérica la sostenibilidad socioeconómica del desarrollo rural.

Una vez establecidas las directrices generales del Plan Estratégico se resumen a continuación las principales líneas de actividad por centros y departamentos de la SGIT del INIA.

i) Departamentos de la Sede Central:

Control integrado de plagas. Estudio de insectos vectores de virus vegetales. Resistencia a fungicidas. Selectividad de plantas a los herbicidas. Obtención de plantas resistentes a herbicidas. Comportamiento de los productos fitosanitarios en el suelo.

Control del tiempo de floración. Tolerancia a condiciones ambientales extremas, con especial énfasis en la tolerancia de la helada. Epidemiología viral en cultivos de interés en España y en la Unión Europea. Interacción virus-huésped. Desarrollo de nuevas tecnologías relacionadas con el diagnóstico e identificación de virus y razas virales.

Sistemas agroforestales permanentes. Seguimiento de los ecosistemas forestales. Agricultura sostenible y medio ambiente. Plantas aromáticas-medicinales y sus principios activos. Palinología y distribución geográfica de la vegetación. Vegetación urbana y medio ambiente. Aspectos hidrológicos y ambientales de la reforestación.

Sistemas de detección precoz de la contaminación y restauración de suelos contaminados.

Conservación de gametos y embriones. Características y control de rendimientos reproductivos. Biología celular y molecular de gametos. Producción de embriones “in vivo” e “in vitro”. Obtención de animales transgénicos. Incidencia de la nutrición en los rendimientos reproductivos.

Estudios enfocados a caracterizar los alimentos españoles tradicionales, a garantizar la calidad y la seguridad de los alimentos, y a desarrollar nuevos procesos para la industria y nuevos productos para el consumidor. Estudio de los componentes nutritivos y no nutritivos de los principales vegetales destinados al consumo humano y a la alimentación animal.

Desarrollo de nuevos métodos de evaluación genética. Conservación y mejora de razas autóctonas. Aplicación de nuevas tecnologías reproductivas y moleculares. Identificación cuantitativa y molecular de genes responsables de caracteres de interés zootécnico, forestal y agrícola (y en este caso, de resistencias a estreses abióticos y bióticos).

ii) Centro de Investigación en Sanidad Animal (CISA):

Investigación de las enfermedades infecciosas animales, principalmente exóticas de alto riesgo para España.

Estudio de los principales problemas toxicológicos que afectan a nuestro medio ambiente y desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico y de técnicas de valoración ecotoxicológicas.

Cooperación con otros países con los que se comparten intereses sanitarios para el desarrollo de la investigación y el diagnóstico, a través de estancias de formación para personal científico, cursos, etc.

Investigación en profilaxis y diagnóstico de enfermedades para el control inmediato de cualquier nuevo agente infeccioso.

iii) Centro de Investigación Forestal (CIFOR):

Caracterización ecológica del medio forestal relacionado con la producción sostenible, aptitud del territorio, las modificaciones de uso, conservación y alteraciones de carácter global.

Inventario, análisis y conservación de la diversidad genética de los sistemas forestales y selección, caracterización y propagación de material genético.

Desarrollo de modelos para optimizar la gestión sostenible y multiuso de los sistemas forestales teniendo en cuenta la diversidad de especies y paisajes y la valoración económico-social de los mismos. Contribución de las actividades forestales al desarrollo rural.

Protección frente al fuego: caracterización de combustibles, modelización y predicción de los incendios y selvicultura preventiva. Regeneración natural post-incendio.

Nuevas tecnologías de aplicación al sector forestal: teledetección, sistemas de información geográfica, biotecnología y restauración e implantación de sistemas forestales.

Caracterización y mejora de las materias primas de origen forestal (madera, corcho y resina) y de sus derivados.

Diseño y optimización de técnicas de alto rendimiento y baja carga contaminante para la obtención de pastas de madera, cultivos agrícolas y materiales de recuperación.

Seguridad y calidad alimentaria: relaciones madera-vino, corcho-vino y envases de papel y madera en contacto con alimentos.

iv) Centro de Recursos Fitogenéticos (CRF):

Mantenimiento y utilización de las colecciones de material genético vegetal, coordinando las actividades desarrolladas por diversas Instituciones y Entidades Públicas y Privadas.

Desarrollo de proyectos de investigación y de demostración.

Ensayos sobre diversos sistemas de cultivo (elección del cultivo concreto a emplear, rotaciones, técnicas de barbecho y laboreo), para conseguir rendimientos mejores y más

estables, con aportación de bajos inputs. Se incide principalmente en el estudio de la economía del agua y del nitrógeno a lo largo del ciclo del cultivo.

Análisis de crecimiento de los cultivos en función de factores medioambientales (luz, temperatura, agua, nutrientes, etc.) y elaboración de modelos matemáticos, que permitan estimar el rendimiento en función de un número reducido de variables representativas.

Aplicación de los anteriores modelos a cultivos tradicionales, o nuevos como euforbias, pataca, kenaf o leguminosas arbustivas, para hacer una primera estimación de su viabilidad agronómica.

Búsqueda, en leguminosas grano, de ideotipos tolerantes a la sequía, mediante la identificación de los caracteres adecuados, que favorezcan el rendimiento y la estabilidad en condiciones de sequía y muestren variabilidad, la introducción de estos caracteres en material adaptado y el desarrollo de ensayos de interacción Genotipo x Ambiente (G x A), en distintas zonas geográficas.

Por último, a modo de síntesis se clasifican los departamentos del INIA por grandes áreas temáticas:

1. Producción y protección vegetal:

- Departamento de Protección Vegetal (Sede central)
- Departamento de Biotecnología (Sede central)
- Servicio de Conservación Genética (CRF)

2. Producción y sanidad animal:

- Departamento de Reproducción Animal (Sede central)
- Departamento de Sanidad Animal (CISA)
- Departamento de Coordinación NSB3 (CISA)
- Servicio de Seguridad Biológica y Mantenimiento NSB3 (CISA)

3. Forestal:

- Departamento de Selvicultura (CIFOR)
- Departamento de Industrias Forestales y Productos no Alimentarios (CIFOR)

4. Calidad y seguridad alimentaria:

- Departamento de Tecnología de Alimentos (Sede central)

5. Recursos naturales y medio ambiente:

- Departamento de Medio Ambiente (Sede central)

8. RESULTADOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS

En la Tabla 6 se indica la producción científica de los departamentos de investigación del INIA en el periodo 2001. El número total de artículos publicados fue de 262, de los cuales 104 aparecieron en revistas recogidas en el Science Citation Index (SCI), 96 en otras revistas y 62 fueron artículos de divulgación. Durante este periodo se publicaron 30 libros y monografías, se presentaron 393 comunicaciones a congresos y se aprobaron 15 tesis doctorales.

Tabla 6 Producción científica del INIA (2001)

Artículos científicos en revistas SCI	104
Artículos científicos en otras revistas	96
Artículos de divulgación	62
Libros y monografías	30
Comunicaciones a congresos	393
Tesis doctorales	15

Fuente: INIA

Comparando las cifras de producción científica con las de investigadores obtenemos un ratio de 0,36 artículos científicos por investigador año y de 0,18 artículos registrados en los SCI por investigador año. Cuando se considera sólo el número de doctores los ratios anteriores se elevan a 0,76 artículos científicos año y 0,4 artículos científicos en revistas SCI año.

Por otra parte, durante 2001 se presentaron en la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) tres solicitudes de patente de invención. Una de titularidad compartida entre el INIA, el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) y el Plant Research International y dos de titularidad INIA. Por otra parte, en ese mismo año, la OEPM concedió tres patentes de invención una de titularidad INIA, otra de titularidad compartida INIA-IVIA y otra de titularidad compartida entre el INIA y la Fundación para el Estudio y la Defensa de la Naturaleza y la Caza (FENDECA) (Tabla 7). También se suscribió un contrato para la explotación de una patente de invención INIA y se firmaron 27 contratos de licencias para la explotación de variedades INIA obtenidas conjuntamente con las Comunidades Autónomas o empresas.

Tabla 7. Transferencia de Tecnología (2001)

Solicitudes de patentes de invención	3
Concesión de patentes de invención	3
Contratos explotación de patentes	1
Contratos de licencias para explotación de variedades	27

Fuente: INIA

PARTE SEGUNDA: LA INVESTIGACIÓN AGRARIA Y ALIMENTARIA EN EL CSIC

1. INTRODUCCIÓN

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) fue fundado en 1939 sobre instalaciones y material de la Fundación Nacional para la Investigación científica de 1931 y los de la extinta Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas de 1907. En la actualidad, el CSIC es un *Organismo Público de Investigación* (OPI), con carácter de Organismo Autónomo³, de carácter multisectorial y multidisciplinar, adscrito, al igual que el INIA, al Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICYT), a través de la Secretaría General de Política Científica. El CSIC tiene personalidad jurídica pública diferenciada, patrimonio y tesorería propios, así como autonomía de gestión y plena capacidad jurídica dentro de sus competencias.

• Marco Institucional

El CSIC ocupa un lugar relevante entre las instituciones españolas de ciencia y tecnología debido a su carácter multidisciplinar (casi totalidad de campos del saber), amplitud de sus actividades (desde investigación básica al desarrollo tecnológico) y a su implantación en casi el todo territorio nacional.

Los objetivos de programación científica establecidos por el CSIC, en lo que respecta a generación de conocimientos se orientan según los tres ejes siguientes: a) potenciar los aspectos tecnológicos necesarios para lograr el desarrollo económico de los sectores productivos de la economía española, b) impulsar la transferencia de resultados de investigación a los sectores productivos, y c) propiciar la proyección social y cultural en determinadas áreas. Los temas agrarios y alimentarios comparten los objetivos preferentes del CSIC, junto a otros grandes campos temáticos: Medio Ambiente; Biología Molecular y Biotecnología; Ingeniería de Materiales; Ciencia y Tecnología Física y Química; Ciencia y Tecnología de la Salud, y Lengua y Cultura.

a. Fines y Estatuto

Los objetivos y funciones actuales del CSIC vienen conferidos por la Ley 13/1986 y por su estatuto (RD 1945/2000, de 1 de Diciembre, artículo 4). Se incluyen, entre otros:

1. *Elaborar y ejecutar proyectos* de investigación científica y técnica y de innovación tecnológica conforme a las directrices y objetivos determinados por el Gobierno (especialmente en el Plan Nacional).

³ De acuerdo a lo previsto en el art. 43.1.a) de la Ley 6/1997, de 14 de abril, de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado.

2. Contribuir a la *definición de políticas científicas* y al análisis, selección, implantación, evaluación y seguimiento de prioridades científico-tecnológicas de futuro, y *asesorar* a las administraciones en materia de investigación e innovación tecnológica.
3. Contribuir al *desarrollo armónico*, tanto en el aspecto territorial como en el temático, del *sistema integrado de ciencia, tecnología e innovación*.
4. Contribuir a la *formación de personal investigador*.
5. *Gestionar y promover programas* de investigación por encargo del Plan Nacional o aquellos que se deriven de acuerdos con las CCAA o con la UE.
6. Promover la *implantación de nuevas tecnologías*, concertando iniciativas con empresas y agentes del sector.
7. Colaborar con las administraciones agentes sociales y sector productivo en la *solución de problemas* de la Sociedad que requieran una respuesta científica o tecnológica.

b. *Estructura orgánica*

El gobierno del CSIC corresponde a dos órganos colegiados, el Consejo Rector y la Junta de Gobierno, y a diversos órganos unipersonales: el Presidente del CSIC, los Vicepresidentes y el Secretario General. Las labores de coordinación, evaluación supervisión y representación del CSIC corresponden a su presidente quien además ejecuta los acuerdos adoptados por el Consejo Rector y la Junta de Gobierno. En estas tareas se ve asistido por la Vicepresidencia de Investigación Científica y Técnica, por la Vicepresidencia de Organización y Relaciones Institucionales, así como por la Secretaría General. Las tareas de planificación y coordinación de la investigación del Organismo, junto a las de transferencia tecnológica dependen de la Vicepresidencia de Investigación Científica y Técnica de la que, a su vez, depende la Subdirección General de Programas Seguimiento y Documentación Científica y la Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT) y los coordinadores y comisiones de las ocho áreas científico-técnicas dentro de las que se enmarca la actividad investigadoras del CSIC:

1. Humanidades y Ciencias Sociales
2. Biología y Biomedicina
3. Recursos Naturales
4. Ciencias Agrarias
5. Ciencia y Tecnologías Físicas
6. Ciencia y Tecnologías de Materiales
7. Ciencia y Tecnología de Alimentos
8. Ciencia y Tecnologías Químicas

Al frente de cada área existe un Coordinador de Área que ejerce sus funciones con el apoyo de la Comisión de Área. Estas comisiones se configuran como los órganos colegiados a través de los cuales se desarrollan las funciones encomendadas a las áreas

científico-técnicas, están formadas por un número reducido de científicos pertenecientes al área y pueden estar asistidas en el desarrollo de sus funciones por un Claustro en el que se integran todos los directores de los centros o institutos adscritos funcionalmente al área correspondiente (Figura 1).

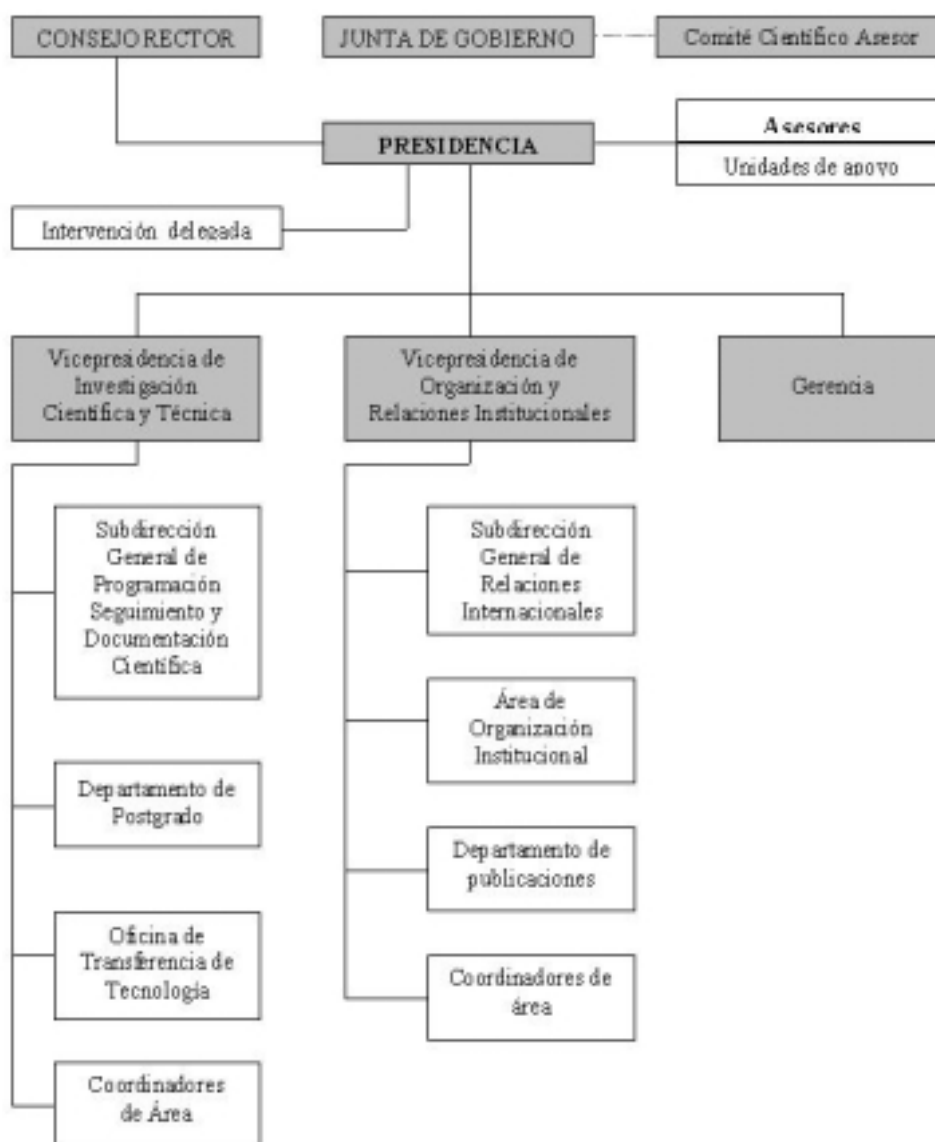


Figura 1 - Organigrama del CSIC

La ejecución de las actividades científico-técnicas en el CSIC se realiza a través de los Institutos, Centros y Departamentos. Los Institutos son las unidades en cuyo ámbito se desarrollan habitualmente las actividades de investigación. Agrupan personal dedicado a una o varias disciplinas afines o que converjan en un objetivo de especial interés científico-tecnológico o socioeconómico. Los Centros son unidades que incluyen a varios Institutos

y/o Departamentos aunque se dediquen a disciplinas u objetivos científicos en los que no exista afinidad ni convergencia. Por último, los Departamentos son las unidades básicas dedicadas a una o varias subdisciplinas del mismo campo científico. Se configuran como la unidad elemental para la elaboración y el desarrollo de los proyectos de investigación. Las actividades de apoyo y soporte a la investigación se realizan a través de unidades de servicios administrativos y de carácter técnico que se integran en la estructura del Instituto o del Centro.

La configuración interna de los institutos o centros del CSIC se describe en la Figura 2 donde se representa la estructura orgánica de la Estación Experimental del Zaidín, Granada, que puede considerarse representativa de otros institutos o centros del Organismo. Las funciones de dirección, gestión y deliberación se llevan a cabo por órganos unipersonales - el Director, los Jefes de Departamento y el Gerente - y dos órganos colegiados: la Junta de Instituto o Centro y el Claustro Científico. De la dirección depende la Gerencia, las Unidades de Apoyo y los Departamentos.

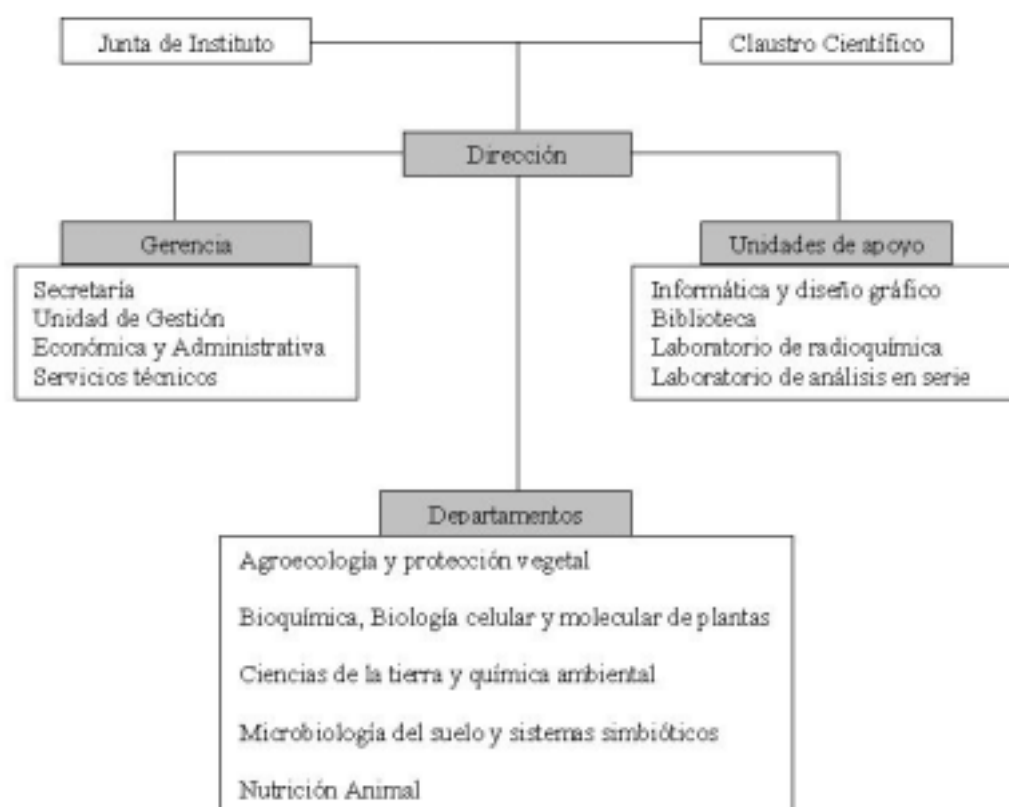


Figura 2 - Estructura orgánica de la Estación Experimental del Zaidín

Se distingue entre dos tipos de centros de investigación: centros propios de titularidad y dependencia total del organismo (81) y centros mixtos de titularidad compartida con universidades, Comunidades Autónomas y otros organismos públicos (26). A parte de los centros anteriores, el CSIC cuenta con laboratorios y unidades asociadas que tienen como objetivo el desarrollo de actividades en colaboración con otras instituciones. Los Laboratorios Europeos Asociados se establecen con organismos europeos homólogos al CSIC. Las unidades asociadas afectan a instituciones españolas (fundamentalmente universidades) que se vinculan con un instituto del CSIC. Existen también una serie de redes temáticas creadas para garantizar la coordinación interna de las investigaciones desarrolladas en un campo científico por varios centros e institutos del CSIC. Tienen contenido interdisciplinar son dirigidas por un coordinador.

- **Infraestructuras**

La actividad de investigación del CSIC se enmarca, como se ha apuntado, en ocho áreas científico-técnicas cuyos centros se recogen en el La Tabla 1. La investigación agraria y alimentaria engloba dos de estas ocho áreas: el Area de Ciencias Agrarias y el Area de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Dentro del Area de Humanidades y Ciencias Sociales se realizan, asimismo, investigaciones sobre el sector agroalimentario, en concreto, en el Instituto de Economía y Geografía de Madrid.

Tabla 1. Distribución de centros por áreas científico-técnicas

AREA	PROPIOS	MIXTOS	TOTAL
HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES	14	5	19
BIOLOGÍA Y BIOMEDICINA	8	11	19
RECURSOS NATURALES	11	6	17
CIENCIAS AGRARIAS	11	1	12
CIENCIA Y TECNOLOGÍAS FÍSICAS	17	7	24
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES	6	3	9
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	5	1	6
CIENCIA Y TECNOLOGÍAS QUÍMICAS	10	4	14
TOTAL	82	38	120

Fuente: <http://www.csic.es>

En conjunto el CSIC cuenta con 120 centros de los cuales 82 son centros propios y 38 centros mixtos. El área con mayor número de centros Ciencia y Tecnología Físicas seguida de Biología y Medicina y Humanidades. Por Comunidades Autónomas, el mayor número de centros se concentra en la Comunidad de Madrid (45) seguida de Andalucía (20) y Cataluña (18), que representan el 70% de los centros del Organismo. El resto de los centros se reparten las restantes Comunidades Autónomas, 10 en Valencia, 6 en Aragón, 5 en Castilla y León, 4 en Galicia, 2 en Asturias, Extremadura y País Vasco y uno en el resto de las Autonomías.

- **Sistema de gestión**

El CSIC organiza su actividad investigadora fundamentalmente mediante proyectos y contratos de investigación. Los proyectos y contratos de investigación se clasifican en los siguientes tipos: Proyectos integrados en programas del Plan Nacional, en los programas de I+D de la UE y en los programas de I+D de las CCAA. Convenios y contratos de investigación, formación y asesoramiento con empresas públicas y privadas y otras instituciones nacionales y extranjeras. Proyectos de cooperación internacional, etc. El conjunto de los proyectos anteriores, así como aquellos que en su caso pudieran ser encomendados por el Gobierno de la Nación o por el MICYT conforman el Plan de Actuación del CSIC que una vez aprobado por el Consejo Rector es remitido a instancias superiores del Ministerio.

La planificación, coordinación y supervisión de la actividad investigadora se realiza a través de las ocho áreas científico-técnicas, en las que como se ha señalado, se integran las unidades de investigación del Organismo.

El personal del CSIC puede ser funcionario o laboral. Dentro del primer grupo se distingue en primer lugar el personal científico-investigador perteneciente a las siguientes escalas: Profesores de Investigación, Investigadores Científicos y Científicos Titulares. En segundo lugar se encuentra el personal con funciones conexas con la investigación formado por Titulados Superiores Especializados y por Titulados Técnicos Especializados. Por último, encontramos personal funcionario con funciones auxiliares de la investigación formado por los Ayudantes de Investigación y los Auxiliares de Investigación.

Dentro del personal no funcionario se distingue a su vez distintos grupos. En primer lugar el personal laboral fijo y temporal del CSIC, regulado por la legislación laboral. En segundo lugar el personal científico y técnico contratado para la ejecución de proyectos y actividades investigadoras y el personal en formación regulados ambos por su normativa específica. Se contempla también la figura de Científico Contratado con capacidad para dirigir proyectos de investigación que deberá tener el título de doctor.

Por último, existe la posibilidad de incorporación al organismo de doctores de universidades y otros organismos de investigación en calidad de “doctores invitados” sin alteración de la relación jurídica que los mencionados doctores tengan con su organismo de origen ni existencia de relación contractual con el CSIC.

Por otra parte, el personal funcionario del CSIC puede ser autorizado a realizar labores relacionadas con la investigación fuera del ámbito orgánico del Consejo, tales como la colaboración y asistencia con el Plan Nacional, las derivadas de Convenios de Colaboración suscritos por el organismo, o las que guarden relación con la colaboración en proyectos de investigación que no se desarrollen en el ámbito del CSI

- **Presupuesto**

El presupuesto del CSIC en el año 1999 alcanzó 59.796 millones de pesetas. En cuanto al origen de los fondos presupuestarios, el 46,19 % fue financiado por ingresos procedentes de

la actividad propia del organismo y el 53,81% con cargo al presupuesto administrativo. La procedencia de los ingresos por actividad propia del organismo fue la siguiente:

Tabla 2. Origen y distribución de fondos del CSIC en % (1999).

Procedencia de los ingresos:	
Investigación contratada con el Plan Nacional, FIS y CCAA	33,46
Investigación contratada con UE	16,59
Investigación contratada con empresas y venta de servicios	13,41
Cobros anticipados	34,32
Otros ingresos	2,22
La distribución del gasto:	
Personal	62,85
Funcionamiento	22,91
Inversiones	14,04
Subvenciones y otros gastos	0,20

Fuente: Elaboración propia a partir del CSIC, Memoria 1999, 2001.

La Tabla 3 muestra la distribución del gasto en % en áreas científico-técnicas y gastos administrativos generales. En conjunto, la investigación agraria y alimentaria del CSIC representa el 23% del gasto total del organismo, un 12,24” se corresponde con investigación agraria y un 10,75% con investigación alimentaria.

Tabla 3. Distribución del gasto en áreas científico-técnicas y gastos administrativos generales en % (1999)

Biología y Biomedicina	18,36
Recursos Naturales	14,43
Ciencias Agrarias	12,24
Ciencia y Tecnología de Alimentos	10,75
Ciencia y Tecnología de Materiales	11,63
Ciencias y Tecnologías Físicas	10,44
Humanidades y CC Sociales	7,59
Administración General y otros	9,21

Fuente: Elaboración propia a partir del CSIC, Memoria 1999, 2001.

• Recursos humanos

En 1999 el CSIC contaba con 11.035 efectivos de personal que incluía a 2.637 investigadores, 2.767 investigadores en formación y 2.920 técnicos y auxiliares realizando labores de apoyo a la investigación. El resto del personal, 2.711 personas se ocupaban esencialmente de tareas de gestión de I+D así como de mantenimiento especializado y servicios y contratos seleccionados por el INEM.

Tabla 4. Distribución de los recursos humanos por categorías (1999)

	Efectivos	%
Investigación	2637	23,90
- Funcionario	2063	
- Contratado	489	
- Doctores vinculados	85	
Apoyo a la investigación	2920	26,46
- P. Funcionario	1988	
- P. Contratado	932	
Gestión I+D	607	5,50
Mantenimiento especializado y servicios	1069	9,69
Contratos subvencionados INEM	1035	9,38
Investigadores en formación	2767	25,07
TOTAL	11.035	

Fuente: Elaboración propia a partir del CSIC, Memoria 1999, 2001.

La Tabla 5 muestra la distribución del personal científico funcionario por áreas científico-técnicas. El 13,5 %, 279 efectivos, pertenecía al área de Ciencias Agrarias y el 7,9 %, 163 efectivos, al área de Tecnología de Alimentos, en conjunto representaban casi el 21,5 % del personal científico del organismo. Este porcentaje, cuando se contemplaba la categoría de personal funcionario conexo y de apoyo a la investigación se acercaba al 25 %. De las tablas 4 y 5 puede observarse, sobre todo en lo que respecta a personal, el mayor peso de la investigación agraria sobre la alimentaria en este organismo, a la que prácticamente duplica en efectivos.

Tabla 5. Distribución del personal científico funcionario por áreas científico-técnicas (1999).

Biología y Biomedicina	16,5
Ciencia y Tecnología de Materiales	14,2
Ciencias Agrarias	13,5
Ciencia y Tecnología Químicas	12,7
Ciencia y Tecnología Físicas	11,8
Recursos naturales	11,7
Humanidades y Ciencias Sociales	11,0
Ciencia y Tecnología de Alimentos	7,9
No adscritos	0,7

Fuente: Elaboración propia a partir de Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Memoria 1999, 2001.

2. LA INVESTIGACIÓN AGRARIA Y ALIMENTARIA

Investigación agraria

• Estructuras

El Área de Ciencias Agrarias contaba en 1999 con 11 centros propios a los que debían añadirse tres institutos compartidos con las áreas de Biología y Biomedicina (Centro de Investigaciones Biológicas), Tecnología de Alimentos (Instituto de Nutrición y Bromatología) y Ciencia y Tecnología Químicas (Instituto de Productos naturales y Agrobiología de Canarias) en los que se realizan actividades de investigación agraria. La relación de centros es la siguiente:

- Centro de Ciencias Medioambientales (CCMA, Madrid)
- Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS, Murcia)
- Estación Agrícola Experimental (EAE, León)
- Estación Experimental Aula Dei (EEAD, Zaragoza)
- Estación Experimental del Zaidín (EEZ, Granada)
- Estación Experimental La Mayora (EALM, Málaga)
- Instituto de Agricultura Sostenible (IAS, Córdoba)
- Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia (IIAG, Santiago)
- Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología (IRNASA, Salamanca)
- Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología (IRNAS, Sevilla)
- Misión Biológica de Galicia (MBG, Pontevedra)
- Instituto de Agrobiotecnología y Recursos Naturales (IARN, Pamplona)

Por otra parte, algunos de estos centros (CCMA), (CEBAS), (EEZ), (IRNAS), (IRNASA) incluyen grupos de trabajo pertenecientes a otras áreas científico-técnicas, especialmente, Recursos Naturales, Ciencia y Tecnología de Alimentos. El área cuenta, además, con un centro mixto (el Instituto de Agrobiotecnología y Recursos Naturales) con la Universidad Pública de Navarra y una unidad asociada a la EAE del Grupo de Nutrición del Departamento de Producción Animal de la Universidad de León.

• Presupuesto

Según la Tabla 3, en la que se ha indicado la distribución del gasto del CSIC entre las distintas áreas científico-técnicas, en 1999 al área de Ciencias Agrarias le correspondió, un 12,24 % del gasto total del Organismo, excluidos los gastos administrativos generales, lo que asciende a 7.319 millones de pesetas. Teniendo en cuenta que los gastos administrativos ascendieron a 5.507 millones de pesetas habría que añadir al área de Ciencias Agrarias un gasto adicional por este concepto de 674 millones de pesetas, acorde con el peso relativo que representan en el Organismo. De este modo, el gasto atribuible a la investigación agraria habría ascendido a 7.924 millones de pesetas.

La Tabla 6 recoge la distribución de los recursos obtenidos en Ciencias Agrarias por ejes de actividad. La cifra elevada de asignaciones para proyectos en 1999 obedece a la

asignación presupuestaria de los proyectos cofinanciados por el FEDER. Por término medio, las asignaciones para proyectos en el periodo 1994-1999 han sido de 566 millones de pesetas año (CSIC; 2000).

Tabla 6. Distribución de los Fondos según ejes de actividad 1994-1999

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	TOTAL
Proyectos	204,6	269,9	325,2	349,9	434,4	1134,9	2.718,9
Cofinanc. Proyect. Europeos	4,0	18,4	13,0	2,0	57,0	9,4	103,8
Acciones especiales	31,6	15,6	85,3	17,1	60,0	4,5	214,1
Infraestructura	71,4	97,0	37,0	57,3			262,7
Acciones PETRI	7,9	34,3	7,4	26,0	15,1	5,3	96,0
TOTAL							3.395,5

Fuente: Elaborado a partir de CSIC, Programación Científica 1996-1999.

La Tabla 7 muestra la distribución del presupuesto de proyectos según Programas de I+D. Puede apreciarse la preponderancia de los Programas Nacionales 76,6% seguido de dos programas sectoriales, Promoción General del Conocimiento 8,3% y Programa Sectorial de Agricultura y Alimentación 4,9%.

Tabla 7. Distribución del Presupuesto según proyectos (Mpta, 1999)

Plan Nacional	
Programas Nacionales de I+D	1.637,8
Programa Sectorial de PGC	177,2
Programa Sect. I+D Agraria y Alimentaria	104,8
Total Programas Nacionales	1.919,8
Otros Programas de I+D	217,4
TOTAL	2.137,2

Fuente: Elaboración propia a partir de CSIC, Programación Científica 1997-1999, 2000.

La Tabla 8 muestra los proyectos aprobados, distribuidos por los programas de investigación correspondientes. El mayor número de proyectos se corresponde con el Programa Nacional de I+D Agrario, con un presupuesto de 914,6 millones de pesetas. En el Programa Nacional de Biotecnología se han aprobado 18 proyectos con un importe de 307,8 millones de pesetas. Y en el Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento 16 con 177,2 millones de pesetas.

Tabla 8. Proyectos de Investigación I+D

Programas I+D	Proyectos	Mpta	Proyectos*	Mpta
Salud	1	7,4		
I+D Agrario	30	333,0	30	581,6
P.E.M Apoyo Forestación	1	4,6	2	37,0
Tecnología de Alimentos			1	16,9
P.E.M. Aceite de oliva			1	35,2

Producción Agraria			3	35,1
Biotecnología	11	143,2	7	164,6
Tecn. Información y Comunic.	1	9,5		
I+D en Medio Ambiente	8	58,1	4	79,3
Recursos Hídricos	3	37,3	1	14,0
Total	55	593,1	49	963,7
Prog. Sectorial de PGC	16	177,2		
Prog. Sectorial en Agro Alim.	7	70,4		
Prog. Conser. Util. Rec. Fito.	5	34,4		
Prog. Mejora Cal. Aceite de oliva	3	47,5		
Plan Regional Inv. Madrid	9	63,7		
Plan Regional Inv. Aragón	8	37,7		
Fomento Inv. Galicia	6	44,2		
Programa Inv. Castilla y León	8	21,6		
Fundación FIAPA	1	2,6		
TOTAL	118	1.092,4	49	963,7

Fuente: CSIC Programación Científica 1997-1999. * Convocatoria FEDER

Por último, la Tabla 9 muestra la distribución del presupuesto de proyectos por Comunidades Autónomas. Andalucía se sitúa en cabeza, con el 53,6% del presupuesto, seguida de Murcia, 11,4%, Aragón, 10,9%, y Madrid 10,2%.

Tabla 9. Distribución del presupuesto de proyectos por CCAA en %

Andalucía	53,6
Murcia	11,4
Aragón	10,9
Madrid	10,2
Castilla y León	7,8
Galicia	6,1

Fuente: Elaboración propia a partir del CSIC. Programación Científica 1997-1999, 2000.

• Recursos Humanos

La Tabla 10 recoge el personal dedicado a actividades de investigación en el área de Ciencias Agrarias en el CSIC en 1999. Se componía de 279 investigadores funcionarios correspondientes a las tres escalas del organismo: Profesores de Investigación, Investigadores Científicos y Científicos Titulares. Asimismo, se contabilizaban 40 investigadores contratados y 296 investigadores en formación. El resto del personal, hasta el número de 1.234 efectivos, se componía de personal de apoyo a las tareas de investigación en sus distintas modalidades.

Tabla 10. Personal empleado en I+D agraria (1999)

Investigadores	279
Técnicos y ayudantes	236
Auxiliares	77
Personal laboral	202
Investigadores contratados	40
Becarios proyectos	93
Laboral proyectos	104
Becarios postdoctorales	167
Becarios predoctorales	36
TOTAL	1.234

Fuente: Elaboración propia a partir de Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Memoria 1999, 2001.

Por otra parte, la información sobre la composición de los equipos de investigación realizando proyectos encuadrados en los programas del Plan Nacional muestra que los equipos más frecuentes son los formados por 3 o 4 personas (38,6%), aunque también son numerosos los equipos con menos personas (34,3%).

• Líneas de actividad

La actividad investigadora en Ciencias Agrarias presenta, en su mayor parte, un *carácter finalista*, estudiando todos los factores que afectan la productividad de las plantas manteniendo la calidad de los recursos naturales y la sostenibilidad del sistema. Los campos de investigación desarrolladas en el área son las siguientes:

- Suelos
- Agua
- Nutrición y fertilización
- Estrés
- Fijación y movilización biológica de elementos por microorganismos
- Fotosíntesis
- Mejora vegetal y propagación
- Protección vegetal
- Ganadería

• Centros de investigación en Ciencias Agrarias

A continuación se realiza una breve reseña de los diferentes centros de investigación en esta área.

i. Centro de Ciencias Medioambientales (CCMA):

En 1990 el antiguo Instituto de Edafología y Biología Vegetal, creado en 1942, pasó a denominarse Centro de Ciencias Medioambientales (CCMA) con la misión de establecer

las bases científicas para la resolución de problemas medioambientales. El centro ha contado tradicionalmente con grupos muy competitivos en diversas áreas de Ciencias del Suelo, así como dentro de la Biología Vegetal, no obstante, recientemente su multidisciplinaridad se ha visto enriquecida por la incorporación de nuevas líneas de investigación en agroecología, biología ambiental, protección vegetal, etc... En concreto, las investigaciones actuales son las siguientes: Agroecología, Biología ambiental, suelos, Contaminación y Química ambiental, Fisiología y Química ambiental, Bioquímica vegetal y Protección vegetal.

El Centro cuenta con muy buenas infraestructuras de laboratorios, equipos científicos, invernaderos y campos experimentales. Dos fincas experimentales en las que se desarrollan diversos proyectos de investigación relacionados con la agricultura y el medio ambiente. La finca experimental “La Poveda” de 64 ha que está situada en el término municipal de Arganda del Rey, Madrid. Se trata de una finca regable dedicada entre otras investigaciones a mejoras de estructuras técnicas productivas ligadas a sistemas ganaderos extensivos, relación de competencia entre malas hierbas y cultivares, obtención y mejora de cultivares de trigo, etc. Y la Finca Experimental la Higuera de 90 ha que está situada en Santa Olalla, Toledo. Esta última se dedica a investigaciones dirigidas a un manejo integrado de sistemas agrarios representativos de zonas semiáridas, laboreo de conservación, estudios de procesos de degradación de suelos en agroecosistemas de ambientes mediterráneos, etc.

ii. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS):

El Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS) tiene su origen en el establecimiento por parte del CSIC en 1954 de su Sección de Edafología en Murcia. Desde su creación el CEBAS ha mantenido una vocación agraria. En su ya larga trayectoria el Centro ha experimentado cambios en su estructura y ampliado sus líneas de investigación traduciéndose en un aumento de su actividad científico-técnica y en una mayor identificación con los problemas regionales y nacionales.

En la actualidad la estructura organizativa del CEBAS incluye cinco departamentos: Conservación de suelo y agua, Manejo de recursos orgánicos; Nutrición y fisiología vegetal; Ciencia y Tecnología de Alimentos; Riego y Salinidad y Mejora y Patología Vegetal. Asimismo, el Centro cuenta con una Unidad Mixta de asesoramiento en riegos.

Entre la infraestructura del centro se encuentra la finca experimental “La Matanza” con una extensión de 32 ha. Que cuenta con invernaderos, laboratorios (480 m²), dos embalses y otras dependencias de investigación.

iii. Estación Experimental de Aula Dei (EEAD):

La Estación Experimental de Aula Dei (EEAD) forma con otros centros el denominado Campus de Aula Dei un importante entorno, a 13 kilómetros de Zaragoza que tiene como objetivo el estudio, enseñanza y diseminación de las ciencias agrarias y medioambientales.

La actividad científica del EEAD se orienta hacia la obtención de material vegetal con características específicas y al aumento de los conocimientos fisiológicos, bioquímicos y moleculares de los procesos fundamentales de las plantas. Asimismo, las investigaciones del centro se dirigen al estudio y manejo de los recursos naturales de la región. Por otra parte, la EEAD es la sede de varios bancos de germoplasma vegetal (cereales y frutales).

Este Centro del CSIC consta de cuatro departamentos: Edafología, Genética y Producción Vegetal, Nutrición Vegetal y Pomología. Los medios materiales son los siguientes: Edificio propio del CSIC, finca “El Espino” situada en la localidad de Ribaseca, de 5 ha, dotada de establos, y otras instalaciones para ganado bovino. Finca “Marzanas” de 24 ha, donde se ubica el edificio central, las naves e instalaciones para experimentación animal, propiedad de Caja España, que ha sido cedida al CSIC. Rebaño experimental propio de ovejas, laboratorio de análisis de alimentos y productos animales, laboratorio de parasitología y biblioteca y servicios de administración.

iv. Instituto de Agricultura Sostenible (IAS):

El Instituto de Agricultura Sostenible (IAS) se creó en 1992 para consolidar el Instituto (en formación) de Agronomía y Protección Vegetal (IAPV) creado en Córdoba en 1989. Los objetivos del IAS, definidos en su proyecto científico son: el aumento de la eficiencia y estabilidad de la producción agrícola mediante la utilización óptima de los recursos, la conservación de los recursos naturales de los sistemas agrícolas y el desarrollo de sistemas de ayuda en la toma de decisiones en la gestión de los sistemas agrícolas. Para realizar esta labor el IAS consta de dos departamentos: Agronomía y mejora genética vegetal, y Protección de cultivos.

Se encuentra ubicado en una parcela de 120000 m² cedidos por la Junta de Andalucía en su finca experimental del Centro de Investigación y Fomento Agrario de Córdoba. El edificio principal consta de dos plantas de 1690 m² cada una, con las siguientes instalaciones: 13 laboratorios de 50 m², 8 laboratorios de 35 m², 8 cámaras de crecimiento, 5 cámaras frías y despachos, biblioteca y otras dependencias.

v. Instituto de Productos Naturales y Agrobiología (IPNA):

El Instituto de Productos Naturales y Agrobiología (IPNA) localizado en La Laguna, Santa Cruz de Tenerife, adquiere su actual configuración en 1990 a través de la fusión de dos centros anteriores, el Instituto de Productos Naturales Orgánicos (IPNO) y el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología (IRNA), el primero del ámbito de Química y Tecnologías Químicas y el segundo del área de Ciencias Agrarias. Los objetivos del Instituto son variados teniendo en cuenta que es un centro multidisciplinar. Sus actividades se encuadran en tres áreas de investigación: Ciencias Agrarias, Recursos Naturales y Ciencia y Tecnología Químicas. Los departamentos del centro son los siguientes: Agrobiología y Medio Ambiente, Bioquímica de Productos Naturales, Síntesis de productos naturales, Ecología Química Terrestre y Marina.

vi. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología (IRNAS):

El Instituto de Recursos Naturales y agrobiología de Sevilla (IRNAS) desarrolla desde 1953 actividades científicas básicas y aplicadas en el campo de la optimización del uso de los recursos naturales, suelo, agua y planta.

La estructura organizativa del IRNA se fundamenta en cinco departamentos, tres adscritos al área de Ciencias Agrarias, uno al área de Recursos Naturales, y el restante tiene implicaciones en las dos áreas: Sostenibilidad del sistema suelo-planta-atmósfera; Biología Vegetal, Biogeoquímica y dinámica de contaminantes; Geoecología; y Química de interfases en procesos medioambientales.

Entre las unidades de servicio el IRNAS cuenta con una finca experimental “La Hampa” de 40 ha de extensión.

vii. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología (IRNASA):

El Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología (IRNASA) de Salamanca fue fundado en 1954. El carácter más destacado de este centro es el enfoque multidisciplinar en el campo de las ciencias agrarias y los recursos naturales.

La estructura orgánica del IRNA está basada en tres departamentos de investigación: Química y Geoquímica Ambiental, Producción Vegetal y Dinámica de Sistemas. Existe, además, un Servicio de Patología Animal que funciona como departamento. Cuatro unidades de servicio proporcionan apoyo a la investigación de los departamentos, estas son: Análisis e Instrumentación, Servicios Generales, Biblioteca y Documentación y Gerencia.

El IRNA desarrolla su actividad de investigación en un edificio sede de cuatro plantas y una infraestructura adicional de 2 invernaderos, 2 animalarios, 2 cámaras controladas de crecimiento de plantas, 2 estaciones automáticas de meteorología y un laboratorio con licencia para uso de radioisótopos. El centro cuenta también con una finca experimental de 68 ha que incluye 10 ha. de regadío. El edificio central alberga en sus 4000 m² diversos laboratorios y una serie de dependencias administrativas auxiliares.

viii. Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia (IIAG):

El Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia (IIAG) se creó en 1955 con la finalidad de realizar investigaciones científico-técnicas en el área agroforestal. Su objetivo inmediato es la investigación es el suelo y la planta así como la mejora de los sistemas

agroforestales. La estructura orgánica del IIAG se basa en 2 departamentos Suelos y Fisiología Vegetal, respectivamente, así como las correspondientes unidades de apoyo.

ix. Estación Agrícola Experimental de León (EAE):

La Estación Agrícola Experimental de León (EAE) se crea como centro propio del CSIC en 1965 a partir de las secciones de Praticultura, Zootecnia y Patología Parasitaria e Infecciosa dependientes del Centro de Edafología y Biología Aplicada de Salamanca. Desde su creación este centro ha dirigido su actividad a la investigación básica y aplicada en torno a la ganadería. Su objetivo científico general es la optimización de los sistemas de producción animal en relación con la utilización del territorio en la meseta norte peninsular.

Su actividad investigadora se centra en torno al Departamento de Sistemas de Producción y Sanidad Animal en el cual se distinguen los grupos de nutrición, parasitología y economía, respectivamente.

xi. Estación Experimental del Zaidín (EEZ):

La Estación Experimental del Zaidín (EEZ) fue creado en 1955 para realizar investigaciones en los diferentes ámbitos de las Ciencias Agrarias y Geológicas. Los investigadores de la EEZ se agrupan en cinco departamentos. Cuatro de ellos, Agroecología y protección vegetal, Bioquímica, biología celular y molecular de plantas, Ciencias de la tierra y química ambiental y Microbiología del suelo y sistemas simbióticos se encuentran ubicados en la sede central del Instituto en Granada. El quinto departamento, la Unidad de Nutrición Animal, se localiza en la nueva sede de Armilla.

xii. Estación Experimental La Mayora (EELM):

La Estación Experimental La Mayora (EELM) se encuentra ubicada en Algarrobo-Costa, a 40 kilómetros de Málaga. La finca donde se ubica el centro fue adquirida en 1960 y las instalaciones inauguradas en 1968 en el marco del programa de cooperación Hispano-Alemán pasando posteriormente al CSIC.

Algunas de las líneas de investigación desarrolladas son estudiadas en España exclusivamente en La Mayora debido a las características subtropicales de esta zona costera que permiten los cultivos hortícolas intensivos bajo plástico y el cultivo de especies frutales subtropicales (aguacate, chirimoyo, mango, etc.)

Las unidades de investigación de este centro se agrupan administrativamente en un solo departamento: Horticultura subtropical. La finca experimental tiene una extensión de 51 ha. Entre las infraestructuras experimentales de que dispone existen 16.460 m² de invernaderos, 3000 m² de invernaderos tecnificados (climatizados, refrigerados, etc.), además, 2 insectarios y otras instalaciones. Asimismo, la estación cuenta con 5 laboratorios

de investigación: Fruticultura, Fitopatología, Mejora Genética, Virología y cultivo de tejidos.

xiii. Misión Biológica de Galicia (MBG):

La Misión Biológica de Galicia (MBG) se fundó en 1921 y en 1939 se integró en el CSIC. Se encuentra ubicado en el pazo y finca de la Caballeira de Gandarón situado en Salcedo, cerca de Pontevedra. Este centro dirige sus investigaciones a la mejora genética de cultivos de zonas húmedas. El Instituto cuenta con un Departamento de Mejora Genética en el que se integran cuatro grupos de investigación: Maíz/Brassicas, Leguminosas, Prateses y Viticultura.

Resultados científico-técnicos

Las tablas 11-a y 11-b recogen los proyectos y contratos de investigación vigentes en 1999 en los centros de I+D en Ciencias Agrarias del CSIC. El mayor número corresponde a los proyectos del Plan Nacional y a proyectos de la UE.

Tabla 11-a. Proyectos y contratos de investigación

	CC MA	CE BAS	EA E	EE AD	EEL	EEZ	IAS	IA RN
UE	7	5	1	5	2	12	9	-
UN	20	40	8	20	10	23	39	2
PGC	5	1	-	6	-	11	-	-
CCAA	18	9	6	8	2	1	-	-
Cooperación Internacional	6	10	1	5	4	10	6	1
Instituciones Públicas	10	2	2	2	3	2	4	-
Instituciones Privadas	9	24	2	6	10	9	2	4

Fuente: Elaboración propia a partir del CSIC, Memoria 1999, 2001.

Tabla 11-b. Proyectos y contratos de investigación (Continuación)

	IIAG	IRNAS	IRNASA	MBG	TOTAL
UE	3	17	5	3	79
PN	3	17	10	2	194
PGC	-	2	2	-	27
CCAA	3	-	9	3	65
Cooperación Internacional	2	8	1	1	55
Instituciones Públicas	-	-	-	-	25
Instituciones Privadas	-	-	-	-	66

Fuente: Elaboración propia a partir del CSIC, Memoria 1999, 2001.

En la Tabla 12 se incluye la producción científica generada en los centros de Ciencias Agrarias del CSIC.

	CCMA	CEBAS	EAE	EEAD	EELM	EEZ	IAS	IARN	IIAG	IRNAS	IRNASA	MBG	TOTA
Artículos en revistas:													
SCI	29	41	4	32	7	75	54	6	12	37	20	14	331
No SCI	26	50	5	8	4	15	13	-	-	7	10	6	144
Libros, Monografías y Obras Colectivas													
Cursos para Postgraduados	32	5	6	24	3	26	5	2	-	11	17	4	135
Doctorado	3	15	-	1	-	3	8	2	3	-	4	6	45
Especialización	-	26	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	29
Alta Especialización	-	3	-	2	-	1	-	-	-	1	-	-	7
Congresos (Ponencias y Comunicaciones, Carteles)													
Nacionales	56	29	20	18	9	37	30	19	3	17	16	10	254
Internacionales	56	35	9	14	20	59	24	1	13	40	25	2	298
Tesis Doctorales	1	3	-	6	-	18	4	1	-	5	1	2	41
Patentes Solicitadas	1	-	-	1	-	2	2	1	2	1	~	-	11

Fuente: Elaboración propia a partir del CSIC, Memoria 1999, 2001.

Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos

• Infraestructura

El Área de Ciencia y Tecnología de Alimentos contaba en 1999 con ocho institutos, seis propios del área, y dos compartidos con otras áreas de conocimiento.

- Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS, Murcia)
- Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA, Valencia)
- Instituto de Fermentaciones Industriales (IFI, Madrid)
- Instituto del Frío (IF, Madrid)
- Instituto de la Grasa (IGR, Sevilla)
- Instituto de Nutrición y Bromatología (INB, Madrid)
- Instituto de Productos Lácteos de Asturias (IPLA, Asturias)

Dentro de los institutos del área uno es mixto con la Universidad Complutense, el INB. El área cuenta también con dos unidades asociadas, la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT) en la que colabora el IATA y la Universidad de Valencia y el Departamento de Microbiología de la Universidad de Oviedo (Grupo de Microbiología de bacterias lácteas) que está asociado al IPLA.

• Presupuesto

En cuanto a la distribución del gasto por áreas científico-técnicas, dentro del CSIC el área de Ciencia y Tecnología de Alimentos alcanzó 4.723 millones de pesetas, en 1999, un 7,5%

del gasto total del Organismo. Aplicando el mismo procedimiento seguido con el Área de Ciencias Agrarias, habría que sumar al presupuesto de esta área 357,9 millones por concepto de gastos de administración general lo que supone una cifra global de 5.081,7 millones de pesetas.

La Tabla 13 recoge la distribución de los recursos obtenidos en Ciencias y Tecnología de Alimentos en el periodo 1994-1999.

Tabla 13. Distribución de los Fondos según ejes de actividad 1994-99.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	TOTAL
Prove	281,1	187,8	217,5	302,4	288,3	781,5	2.058,6
Cof. Proyectos UE	11,5	10,8	12,7	26,8	26,7	5,2	93,7
Acciones especiales	6,0	2,9	1,9	4,0	27,6	5,2	47,6
Infraestructura	38,2	103,7	11,4	20,1	5,0	6,0	184,4
Acciones PETRI	13,9	18,8	50,3	33,7	15,0	38,9	170,6
TOTAL							2.554,9

Fuente: Elaborado a partir de CSIC, Programación Científica 1996-1999.

De nuevo, la elevada cifra de asignaciones para proyectos en 1999 obedece a la asignación presupuestaria de los proyectos cofinanciados por el FEDER. Por término medio, las asignaciones para proyectos en los seis primeros años se encontró en torno a 426 millones de pesetas.

La Tabla 14 muestra la distribución del presupuesto de proyectos según Programas de I+D. Puede apreciarse la preponderancia de los Programas Nacionales 80,0% seguido de otros programas de I+D y en mucha menor escala del Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento.

Tabla 14. Distribución del Presupuesto según Proyectos

Plan Nacional	
- Programas Nacionales I+D	1.375,5
- Programa Sectorial de PGC	13,0
Total Programas Nacionales	1.388,5
Otros Programas de I+D	174,6
TOTAL	1.563,1

Fuente: Elaboración propia a partir de CSIC, Programación Científica 1997-1999, 2000.

La Tabla 15 muestra los proyectos aprobados, distribuidos por los programas de investigación correspondientes. El mayor número de proyectos se corresponde con el Programa Nacional de Tecnología de Alimentos con un presupuesto de 1.125 millones de pesetas. Con programas relacionados con el aceite de oliva se aprobaron 19 proyectos por un importe de 212,2 millones de pesetas.

Tabla 15. Proyectos de Investigación según programas de I+D

Programas de I+D	Proyectos	MPTA	Proyectos*	MPTA
Tecn. Alimentos	58	627,5	22	498
I+D Agrario			2	29
Ciencia y Tecnología Marinas			3	21,2
P.E.M. Aceite de Oliva	8	75	5	80,1
Producción Agraria			3	35,1
Biotecnología	1	7,9	1	15,8
I+D en Medio Ambiente			1	18
Estudios Sociales y Econ	1	3		
Total	68	713	34	662
Prog. Sect. de PGC	1	13		
Prog. Apícola nacional	1	10,8		
Prog. Mej. Cal. Aceit. Oliv.	6	57,2		
Plan Reg. Inv. Madrid	6	54,3		
Fomento Inv. Galicia	5	44,8		
Prog. Inve. Castilla-León	8	21,6		
Fundación Martín Escudero	1	6,3		
Total	89	901	34	662

Fuente: CSIC Programación Científica 1997-1999. *Convocatorias Feder

Por último, la Tabla 16 muestra la distribución del presupuesto de proyectos por Comunidades Autónomas. Tres autonomías, Valencia, Andalucía y Madrid concentraban alrededor del 80% de los recursos. El resto se repartía entre las comunidades de Murcia, Galicia y Asturias

Tabla 16. Distribución del presupuesto de proyectos por CCAA

Valencia	31,7
Andalucía	26,2
Madrid	22,8
Murcia	9,8
Aragón	10,9
Galicia	6,0

Fuente: Elaboración propia a partir de CSIC. Programación Científica 1997-1999, 2000.

- **Recursos humanos**

En la tabla 17 se recoge el personal del CSIC relacionado con tareas de investigación en el área de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Este personal estaba formado por 163 investigadores funcionarios, 18 investigadores contratados y 146 becarios en formación. El resto del personal del área se componía de técnicos y personal auxiliar.

Tabla 17. Personal empleado en I+D alimentaria (1999).

Ciencia y Tecnología de Alimentos	
- Investigadores	163
- Técnicos y Ayudantes	127
- Auxiliares	43
- Personal laboral	404
- Investigadores contratados	18
- Becarios Proyectos	63
- Laboral Proyectos	56
- Becarios postdoctorales	73
- Becarios predoctorales	10
TOTAL	957

Fuente: Elaboración propia a partir de Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Memoria 1999 - 2001.

- **Líneas de actividad**

Las líneas de investigación desarrolladas en el área de Ciencia y Tecnología de Alimentos son las siguientes:

- Nutrición y toxicología de alimentos
- Biotecnología de alimentos
- Bioquímica de alimentos
- Calidad y vida útil de los alimentos
- Procesos industriales
- Otras: Envases y Economía Agraria.

Las líneas anteriores se pueden englobar en cuatro grandes campos de investigación:

- Modificaciones físicas, químicas y bioquímicas de los alimentos en relación a la optimización de procesos
- Tecnología de procesos
- Evaluación de calidad y seguridad alimentaria
- Nutrición.

- **Descripción de los centros de Ciencia y Tecnología de Alimentos**

i. Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA):

El Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA) tiene su origen en el Departamento de Química Vegetal, fundado en 1957 como organismo perteneciente al CSIC y con sede en la Facultad de Ciencias de la Universidad Literaria de Valencia. En 1966 adoptó su denominación actual. En 1995, fue trasladado a su ubicación actual en terrenos propiedad de la Universidad de Valencia en el municipio de Paterna.

El IATA está organizado en tres departamentos de investigación: Biotecnología de los alimentos, Ciencia de los alimentos, y Conservación y calidad de alimentos. Además el IATA posee seis unidades de servicio, más la planta piloto de biotecnología como unidad singular. Este Instituto es sede de la Oficina de Redacción de la revista científica Food Science and Technology International.

En cuanto a infraestructura el IATA cuenta con un edificio propio de 11.000 m² dividido en tres zonas: un bloque de dependencias y servicios comunes. Un segundo bloque de investigación donde se ubican los laboratorios y dependencias especiales, como el laboratorio de isótopos, la sala de catas organolépticas y la de instrumentación científica general. Un tercer bloque que alberga una planta piloto general y otras cinco plantas piloto específicas: Biotecnología, cereales, productos cárnicos, post-recolección y microbiología.

ii. Instituto de Fermentaciones Industriales (IFI):

Los orígenes del Instituto de Fermentaciones Industriales (IFI) se remontan a 1939 como sección de fermentaciones industriales del Instituto Santiago Ramón y Cajal de Investigaciones Biológicas del CSIC y en 1967 alcanzó la categoría de Instituto. Se ubica en el Centro de Química Orgánica “Manuel Lora-Tamayo” en Madrid.

El instituto está constituido por tres departamentos organizados en laboratorios de investigación: Caracterización de alimentos, Microbiología y de Tecnologías sectoriales.

iii. Instituto del Frío (IF):

El Instituto del Frío (IF), localizado en Madrid, se creó en 1951 con la denominación de Centro Experimental del Frío para atender las necesidades de investigación de los distintos sectores de la industria frigorífica. El año 1977 adoptó su denominación actual y desde esas fechas ha ido ampliando su ámbito de investigación hacia el área de investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos. La investigación que se realiza tiene carácter básico-aplicado.

La estructura orgánica del Instituto se compone de cinco departamentos: Ingeniería, Ciencia y tecnología de productos vegetales, Ciencia y tecnología de la carne y productos cárnicos y del pescado y productos de la pesca; Ciencia y tecnología de productos lácteos; Metabolismo y nutrición.

El instituto posee plantas piloto para congelación y conservación de productos, refrigeración y congelación de productos, tratamiento de productos. El equipamiento en laboratorio incluye cromatografía, espectrofotometría, contador de centelleo, instrumental reológico, colorimetría, análisis térmico, técnicas de genética molecular, equipos de captación y tratamiento de imágenes, laboratorio de microbiología, entre otros equipos.

iv. Instituto de la Grasa (IG):

El Instituto de la Grasa (IG) se fundó en 1947 con el objetivo de contribuir al desarrollo de los sectores industriales relacionados con las materias grasas. El Instituto tiene su sede principal en Sevilla y en Dos Hermanas posee plantas experimentales de almazara, biotecnología de productos vitales y plantas piloto para la extracción y refinación de grasas vegetales.

Este instituto ha venido dedicando una especial atención al aceite de oliva y a la aceituna de mesa. En la actualidad se estructura en tres departamentos de investigación: Biotecnología de alimentos, Caracterización y calidad de alimentos (con una unidad de análisis) y Fisiología y tecnología de productos vegetales.

v. Instituto de Productos Lácteos de Asturias (IPLA):

El Instituto de Productos Lácteos de Asturias (IPLA) fue inaugurado en 1990. Se localiza en la finca experimental que el Principado de Asturias posee en Villaviciosa. Además de las labores propias de investigación posee un laboratorio de análisis al exterior para el sector lácteo.

• **Resultados científico-técnicos**

La Tabla 18 recoge los proyectos y contratos vigentes en 1999 en el área de Ciencia y Tecnología de Alimentos del CSIC. Destacan los proyectos del Plan Nacional, los contratos con las empresas e instituciones privadas y la participación en proyectos de la UE.

Tabla 18. Proyectos y contratos de investigación, 1999.

	IATA	IFI	IF	IG	INB	IPL A	TOTAL
UE	7	6	29	8	-	-	50
PN	24	13	24	19	4	1	85
PGC	-	-	1	-	1	-	2
CCAA	3	3	4	1	-	2	13
Otros	-	14	8	9	-	-	31
Cooperación internacional	2	9	5	-	1	-	17
Instituciones Públicas	4	-	9	5	3	-	21
Empresas e Institc. Privadas	20	5	20	28	12	3	88

Fuente: Elaboración propia a partir del CSIC, Memoria 1999, 2001

Los resultados de las investigaciones en el Área de Ciencia y Tecnología de Alimentos dieron lugar en 1999 a 284 artículos SCI y 49 artículos no SCI, así como 65 monografías. Además de esta investigación académica habría que añadir una investigación industrial financiada por 88 contratos de investigación con empresas del sector que generó 12 patentes. La capacidad formativa del área se cifró en 17 Tesis Doctorales y la impartición de un número importante de cursos monográficos.

Tabla 19. Producción científica, 1999.

	IATA	IFI	IF	IG	INB	IPLA	TOTAL
Artículos en revistas:							
- SCI	76	45	56	81	11	15	284
- No SCI	19	-	9	5	14	2	49
Libros, Monografías y Obras colectivas	18	5	14	17	10	1	65
Cursos para postgraduados							
- Doctorado	-	5	-	1	1	-	7
- Especialización	-	1	-	3	1	-	5
- Alta especialización	-	-	5	3	-	-	8
Congresos (Ponencias, Comunicaciones, Posters):							
- Nacionales	48	6	13	11	12	2	92
- Internacionales	33	15	24	34	14	2	122
Tesis Doctorales	7	2	3	4	1	-	17
Patentes solicitadas	2	1	4	4	-	1	12

Fuente: Elaboración propia a partir del CSIC. Memoria 1999, 2001

BIBLIOGRAFÍA:

CSIC (2001): Memoria 1999, Madrid

CSIC (2000): Programación científica 1997-1999, 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://www.csic.es>

<http://www.inia.es>

<http://www.mcyt.es>

INIA (2001): Plan estratégico de actuación 2001-2003, Madrid

INIA (2002): Trabajo para la Fundación Martín Escudero FAME, Madrid

ANEJO 1

LINEAS DE INVESTIGACION Y TÉCNICAS INSTRUMENTALES MÁS RELEVANTES DEL AREA CIENCIAS AGRARIAS

Líneas. ⁴

Suelos:

Cartografía de suelos
Control de contaminantes de origen agrario, industrial y urbano
Reciclado y aplicación de residuos sólidos urbanos para la conservación de suelos
Control de los procesos de erosión y desertificación
Fijación y movilización biológica de nutrientes en sistemas agroforestales
Ecofisiología, bioquímica y biología molecular de micorrizas y rizobacterias
Uso de microorganismos como biofertilizantes para la recuperación de suelos degradados.

Agua:

Determinación de la evapotranspiración de los cultivos y sus necesidades hídricas
Programación de riegos. Estrategias de riego deficitario
Desarrollo de modelos informáticos para la toma de decisiones sobre modernización de regadíos
Determinación de la transpiración y evaporación de la superficie del suelo
Métodos de laboreo para la conservación del agua del suelo
Gestión del agua en un modelo de agricultura sostenible

Nutrición y fertilización:

Desórdenes nutricionales: alteraciones metabólicas y su diagnóstico.
Mecanismos fisiológicos y bioquímicos de macro y micronutrientes en plantas superiores.
Metabolismo del nitrógeno
Esencialidad de elementos traza
Diagnóstico bioquímico y metabolitos secundarios

Estrés:

Bases bioquímicas y moleculares de la tolerancia de las plantas a la salinidad
Obtención y análisis funcional de plantas transgénicas sobreexpresando genes inducidos por estrés salino
Regulación de la homeostasis iónica en condiciones salinas
Interacción salinidad-nutrición mineral en plantas hortícolas
Efectos fisiológicos y bioquímicos de la salinidad en plantas
Tolerancia y respuesta de las plantas al estrés hídrico
Función de los peroxisomas vegetales en el estrés biótico y abiótico
Radicales libres y antioxidantes
Fijación simbiótica del nitrógeno:
Factores limitantes de la fijación biológica del nitrógeno atmosférico
Interacción microbio planta
Estimación de riesgo en el uso de microorganismos modificados genéticamente como biofertilizantes

⁴ CSIC, Memoria 1999, Madrid, 2001.

Aspectos moleculares de la respuesta de leguminosas a la interacción con rhizobium
Relaciones estructura función en la simbiosis rhizobium-leguminosa.

Fotosíntesis:

Estructura función del fotosistema II y afines
Regulación del ciclo fotosintético de asimilación de CO₂
Fotosíntesis y metabolismo del carbono.

Mejora vegetal:

Obtención y evaluación agronómica de variedades de especies hortícolas y leñosas de mayor calidad adaptadas a diferentes condiciones ambientales y resistentes a plagas y enfermedades.
Conservación y utilización de recursos fitogenéticos
Caracterización genética mediante la identificación de marcadores moleculares
Micropropagación de especies leñosas y hortícolas

Protección vegetal:

Entomología:

Lucha integrada en el olivar y frutales
Ecología y dinámica de poblaciones de insectos que provocan plagas
Transmisión de virus por medio de insectos vectores
Conocimiento del potencial de proteínas vegetales de defensa para el control de plagas
Uso de compuestos de origen botánico sobre el comportamiento y control de plagas
Conocimiento de la interacción planta-insecto

Fitopatología:

Nuevos métodos de diagnóstico molecular de hongos fitopatógenos en suelo y planta, caracterización fenotípica y desarrollo de resistencias
Interacciones entre nematodos y hongos fitopatógenos
Exo-inductores abióticos de resistencias a enfermedades de plagas

Virosis:

Caracterización molecular de virus de frutales, hortícolas y ornamentales
Desarrollo de métodos de diagnóstico de virus vegetales
Obtención de plantas transgénicas resistentes a virus
Mecanismos de transmisión de virus por pulgones
Oidium y virosis en cucurbitáceas
Estudio de las virosis del melón y su aplicación al estudio de la mejora
Biología de RNAs satélites y RNAs defectivos interferentes de virus de plantas y su función reguladora

Nematodos:

Aislamiento y caracterización de compuestos botánicos activos frente a la combinación insecto-plaga
Caracterización bioquímica de la variabilidad inter e intraespecífica de los genes de nematodos

Malherbología:

Dinámica de poblaciones de malas hierbas
Competencia malas hierbas-cultivo
Distribución espacial de malezas y su manejo
Uso de herbicidas respetuosos con el medio

Ganadería:

Valoración nutritiva de diferentes materias primas.
Nutrición de rumiantes en sistemas extensivos.
Modelos de simulación de sistemas de producción animal
Epidemiología de procesos parasitarios de la ganadería extensiva
Ganadería sostenida en sistemas áridos y semiáridos
Pastos

Técnicas:

Modelos fitoclimáticos
Aislamiento y purificación de orgánulos celulares y enzimas
Análisis de imagen
Determinación de residuos de pesticidas
Inmunocitoquímica
Hibridación intergenérica e interespecífica entre plantas
Teledetección
Índices de selección morfofisiológica por tolerancia a sequía
Identificación y caracterización de mutantes de plantas oleaginosas con distinta
composición de ácidos grasos
Evaluación de resistencia a enfermedades en materia vegetal
Evaluación de eficacia de compuestos fungicidas
Micropropagación de especies leñosas
Fluctuación y distribución del agua en el suelo
Cultivo *in vitro* de tejidos vegetales
Balance hídrico de cultivos
Actividad enzimática del aparato digestivo animal
Determinación de factores antinutritivos en leguminosas
Calorimetría, respirometría y balances metabólicos
Análisis de elementos minerales
Producción de anticuerpos monoclonales
Bandeo de cromosomas
Citogenética animal y vegetal
Mutagénesis *in vitro*
Clonación de genes y secuenciación
Expresión génica
Caracterización y purificación de membranas y proteínas
Análisis enzimático
Análisis de polimorfismos de ADNA (RFLP's, RAPD's-PCR)
Electroforesis de ácidos nucleicos y proteínas

ACTIVIDAD DE LOS INSTITUTOS Y CENTROS DEL ÁREA DE “CIENCIAS AGRARIAS”

1. CENTRO DE CIENCIAS MEDIOAMBIENTALES (CCMA)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTIFICA

Agroecología.
Biología ambiental.
Conservación de Suelo.
Contaminación y Química Ambiental.
Geoquímica y Mineralogía.
Fisiología y Bioquímica Vegetal.
Protección Vegetal.

LINEAS DE INVESTIGACION MÁS RELEVANTES

Procesos de contaminación por productos químicos, residuos agrícolas, urbanos e industriales, vertederos y aguas residuales. Reutilización de los materiales derivados de la descontaminación.

Estructura-función de la simbiosis *Rhizobium-leguminosa*. Uso de bacterias fijadoras de nitrógeno, rizobacterias y hongos micorrícicos para mejora de suelos, en reforestación y producción de plantas de vivero.

Investigaciones para una gestión medioambiental de los agrosistemas, con especial énfasis en ambientes mediterráneos.

Procesos geoquímicos implicados en la contaminación de suelos y en la corrección de la toxicidad por aluminio mediante la aplicación de enmiendas yesíferas.

Ecofisiología de líquenes y estudio de la fosilización de microorganismos litobióticos y del meteorito ALH84001.

Evaluación de impactos ambientales y riesgos naturales edáficos e hidrológicos. Estudio integrado de los componentes bióticos y abióticos del suelo.

Investigación de sistemas y procesos en ambientes terrestres y acuáticos continentales.

Restauración de áreas degradadas y marginales.

Bases biológicas y ecológicas para la elaboración de estrategias de control integrado de insectos, nematodos, virus y malas hierbas.

2. CENTRO DE EDAFOLOGIA Y BIOLOGIA APLICADA DEL SEGURA (CEBAS)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTIFICA

Mejora y Patología Vegetal.

Nutrición y Fisiología Vegetal.

Riego y Salinidad.

Conservación de Suelos y Agua y Manejo de Residuos Orgánicos.

Ciencia y Tecnología de Alimentos.

LINEAS DE INVESTIGACION MÁS RELEVANTES

Racionalización del uso del agua y adaptación de especies de interés regional a los estreses abióticos característicos de zonas semiáridas.

Optimización de la nutrición vegetal y adaptación fisiológica de cultivos en condiciones adversas compatibles con el medio ambiente.

Obtención de nuevas variedades de albaricoquero y almendro autocompatibles y resistentes a las infecciones víricas. Métodos de detección de virus vegetales.

Control de la desertificación y rehabilitación de áreas degradadas mediante reciclado de residuos orgánicos para disminuir su impacto ambiental.

Tecnología, fisiología y bioquímica de la maduración y post-recolección de frutas y hortalizas.

3. ESTACION AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LEON (EAE)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTÍFICA

Sistemas de Producción y Sanidad Animal.

LINEAS DE INVESTIGACION MÁS RELEVANTES

Optimización de la utilización digestiva de nutrientes en los rumiantes.

Estudios inmunológicos sobre fasciolosis. Caracterización isoenzimática y variabilidad genérica en los adultos y fases larvarias de *D. Dendriticum* y *Fasciola* hepática.

Sistemas de producción de ganado vacuno y ovino en relación con la calidad de los productos (carne y leche).

4. ESTACION EXPERIMENTAL DE “AULA DEI” (EEAD)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTÍFICA

Edafología.
Genética y Producción Vegetal.
Nutrición Vegetal.
Pomología.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN MÁS RELEVANTES

Sistemas de laboreo de conservación. Cartografía y evaluación de suelos. Calidad de aguas.

Obtención de variedades de cebada y maíz adaptadas a las diversas condiciones agroclimáticas españolas. Marcadores moleculares aplicados a la mejora clásica. Cultivo in vitro y transformación.

Optimización del uso de los recursos hídricos en sistemas agrícolas. Desarrollo de nuevos sistemas de cultivo y recolección para el olivar intenso.

Obtención y evaluación de patrones de frutales con mejor adaptación a condiciones de estrés.

Desarrollo de métodos para la selección precoz de patrones. Control de crecimiento y fructificación.

Nutrición vegetal. Fotosíntesis. Fijación biológica de nitrógeno.

Fisiología del estrés en plantas.

Alteraciones nutricionales en plantas (metabolismo del Ca). Evaluación de residuos ganaderos como fertilizantes agrícolas. Mantenimiento y conservación de bancos de germoplasma (cereales y frutales).

5. ESTACION EXPERIMENTAL “LA MAYORA” (EELM)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTIFICA

Mejora y Patología Vegetal.
Nutrición y Fisiología Vegetal.
Riego y salinidad.
Cultivo de tejidos.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN MÁS RELEVANTES

Tolerancia a condiciones ambientales adversas (bajas temperaturas y salinidad) y a enfermedades y plagas (*Fusarium*, *araña roja*) en tomate.

Resistencia a virus transmitidos por pulgones (V 2, PRS-W) y por mosca blanca (CYSDV), a hongos (*Sphaerotheca fuliginea*) y a plagas (*Bemisia tabaci*) en melón.

Epidemiología, estudio de determinantes de patogénesis y variabilidad poblacional del virus de la cuchara (TYLCV), del virus del mosaico de la sandía (WMV-2) y del virus de las manchas anulares de la papaya (PRSV-W).

Epidemiología y variedad poblacional del oidio de las cucurbitáceas

Etiología, control y obtención de cultivares tolerantes a las enfermedades causadas por hongos del suelo en aguacate.

Selección de material vegetal de chirimoyo para su utilización en programas de mejora.

Desarrollo de nuevas tecnologías culturales para la mejora de la productividad y calidad en chirimoyo, aguacate y mango.

Micropropagación de clones adultos de aguacate, chirimoyo y olivo.

6. ESTACION EXPERIMENTAL DEL ZAIDIN (EEZ)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTIFICA

Agroecología y Protección Vegetal.
Bioquímica, Biología Celular y Molecular de Plantas.
Ciencia de la Tierra y Química Ambiental.
Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos.
Nutrición Animal.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN MÁS RELEVANTES

Estudios agroecológicos para reducir el impacto medioambiental de fertilizantes y desarrollo de tecnologías aplicables al manejo integrado de plagas y residuos. Construcción por ingeniería genética de microorganismos capaces de degradar xenobióticos recalcitrantes. Dinámica de contaminantes orgánicos en suelos y aguas.

Control por ingeniería genética del metabolismo glucídico de plantas. Biología celular del desarrollo del polen. Adaptación del aparato fotosintético, peroxisomal, del transporte iónico y transducción de la señal en respuesta a estreses bióticos y abióticos.

Contaminación de suelos por metales pesados. Procesos de fraccionamiento isotópico (relación con génesis, síntesis mineral y cinética de reacción). Formación y transformación natural y experimental de filosilicatos. Propiedades adsorptivas de silicatos laminares.

Determinación de estructuras moleculares y agregados mediante química cuántica.

Caracterización, evaluación y variabilidad espacial de los suelos.

Fijación biológica de nitrógeno, micorrizas e interacciones microbianas en la rizosfera.

Metabolismo energético y de nutrientes. Fisiología y bioquímica de procesos rumiales.

Mejora de la calidad de los alimentos de origen animal.

7. INSTITUTO DE AGRICULTURA SOSTENIBLE (IAS)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTÍFICA

Agronomía y conservación de suelos y aguas.

Mejora Genética Vegetal.

Protección de Cultivos.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN MÁS RELEVANTES

Mejora de oleaginosas.

Mejora Genética de cereales.

Gestión del agua en la agricultura.

Control integrado de enfermedades de plantas.

Control de malezas mediante agricultura de precisión.

8. INSTITUTO DE AGROBIOTECNOLOGIA Y RECURSOS NATURALES (IARN)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTIFICA

Biotecnología Agraria y Sanidad Animal.

Biología de la conservación.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN MÁS RELEVANTES

Diagnóstico de enfermedades.
Biofilms bacterianos.

Estudios de los mecanismos moleculares implicados en la formación de biofilms bacterianos.

Mecanismos de resistencia a Antibióticos de bacterias en biofilm.

Inmunización frente a *Maedi visna* y estudio de las respuestas inmunológicas.

Desarrollo de sistemas de diagnóstico frente a enfermedades infecciosas víricas y bacterianas (*Maedi visna* y estafilococos).

Mecanismos de patogenidad de los microorganismos.

Defensa de las plantas.

Metabolismo de azúcares.

9. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROBIOLOGICAS DE GALICIA (IIAG)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTIFICA

Mejora de Sistemas Agroforestales.
Bioquímica del Suelo.
Fisiología Vegetal.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN MÁS RELEVANTES

Impactos antrópicos sobre los ciclos del carbono y del nitrógeno en sistemas agroforestales atlánticos y repercusiones sobre la calidad de los suelos.

Utilización de propiedades bioquímicas para el diagnóstico de diferentes situaciones de degradación: uso agrícola, contaminación, etc.

Ecología microbiana.

Aplicación de los sistemas de regeneración in vitro a la mejora de especies vegetales.

Fisiología, bioquímica y biología molecular de los procesos de rejuvenecimiento y rizogénesis en especies leñosas.

Biología de micorrizas vesículo-arbusculares y desarrollo de biofertilizantes.

10. INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES Y AGROBIOLOGIA DE SEVILLA (IRNAS)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTIFICA

Geoecología.

Química de Interfases en Procesos Medioambientales.

Biogeoquímica y Dinámica de Contaminantes.

Sostenibilidad del Sistema Suelo-Planta-Atmósfera.

Biología Vegetal.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN MÁS RELEVANTES

Desarrollo de modelos para determinar el impacto del cambio climático y su aplicación en Andalucía.

Reutilización agrícola de residuos y recuperación de suelos contaminados.

Dinámica de contaminantes en el sistema suelo-aguasedimento: plaguicidas y metales pesados.

Tolerancia al estrés en plantas.

Aplicación de sensores remotos al estudio de sistemas naturales.

Estructura, propiedades y papel de la materia orgánica en suelos, sedimentos y residuos.

Conservación del Patrimonio histórico-artístico.

Propiedades físicas del suelo y uso del agua.

Ecología Vegetal y Biodiversidad.

Nutrición y Propagación de plantas.

11. INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES Y AGROBIOLOGIA DE SALAMANCA (IRNASA)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTÍFICA

Química y Geoquímica Ambiental.
Producción Vegetal.
Dinámica de Sistemas.
Patología Animal.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN MÁS RELEVANTES

Asimilación fotosintética de carbono y nitrógeno en plantas.

Evaluación de pastos semiáridos e interacción gramíneas-hongos endofíticos.

Aplicación de simbiosis mutualistas en silvicultura y agricultura. Procesos moleculares en la germinación de leguminosas. Bioquímica de proteínas fotosintéticas y proteómica.

Reutilización agroquímica de residuos urbanos.

Pesticidas en suelos y aguas. Desarrollo de tecnologías físicoquímicas de descontaminación.

Química ambiental de metales pesados y depuración de aguas.

Conservación del Patrimonio histórico-artístico.

Desarrollo de vacunas frente a agentes parasitarios. Epidemiología parasitaria de la ganadería extensiva.

Ciclos nutrientes en sistemas forestales. Biología y ecología de suelos. Ecología funcional de comunidades y poblaciones vegetales. Cambio de uso de tierras agrícolas. Aumento de la biodiversidad.

Relaciones hídricas en el continuum suelo-planta-atmósfera .

Petrología y geoquímica de rocas endógenas. Génesis y cartografía de suelos.

12. MISIÓN BIOLÓGICA DE GALICIA (MBG)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTÍFICA

Mejora genética vegetal.
Viticultura.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN MÁS RELEVANTES

Banco de germoplasma de maíz, *Brassica sp.*, *Dactylis*, judía, guisante y vid.

Obtención de variedades de maíz (grano y dulce) de gran producción y calidad adaptadas a condiciones húmedas.

Obtención de variedades de dactilo para pastoreo bajo pinar

Desarrollo de variedades mejoradas de judía común para su uso en el Noroeste de la península Ibérica

ANEJO 2

LINEAS DE INVESTIGACION Y TÉCNICAS INSTRUMENTALES MÁS RELEVANTES DEL AREA TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

- **Líneas**

Calidad y vida útil de los alimentos
Análisis organoléptico
Técnicas analíticas para evaluar la calidad de alimentos
Tratamientos de conservación
Técnicas moleculares de detección
Procesos industriales
Tecnología de pescados
Tecnología de la leche
Tecnología post-cosecha
Ingeniería de procesos
Bioquímica de alimentos
Bioquímica de productos lácteos
Bioquímica de productos cárnicos
Bioquímica vegetal
Química y Bioquímica de grasas y aceites
Química y Bioquímica de productos de la pesca
Biotecnología de alimentos
Biotecnología de bacterias ácido-lácticas
Biotecnología de levaduras industriales
Producción de aditivos alimentarios por biotecnología
Biotecnología de vegetales comestibles
Nutrición y toxicología de alimentos
Metabolismo lipídico
Composición nutricional de alimentos
Inmunonutrición
Bioquímica nutricional
Contaminación metálica

Técnicas

Altas presiones
Análisis sensorial de alimentos
Calorimetría diferencial de barrido
Citometría de flujo
Detección de fraudes alimentarios y microorganismos patógenos o causantes de alteraciones alimentarias mediante técnicas de biología molecular
Extracción con fluidos supercríticos
Modificación genética de organismos de interés en la industria agroalimentaria
Técnicas analíticas básicas (cromatografía, espectrometría de absorción atómica, espectrofotometría, espectrofluorometría, RMN, secuenciación de ácidos nucleicos)
Texturometría y viscosimetría

**ACTIVIDAD DE LOS INSTITUTOS Y CENTROS DEL AREA DE
TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS**

1. INSTITUTO DE AGROQUIMICA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (IATA)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTIFICA

Biología de Alimentos.
Ciencia de Alimentos.
Conservación y Calidad de Alimentos.

LINEAS DE INVESTIGACION MÁS RELEVANTES

Modificación biotecnológica de microorganismos de usos en Tecnología de Alimentos.

Mecanismos y control de las alteraciones postcosecha en los frutos cítricos.

Mejora de los mecanismos de desarrollo de las características sensoriales, nutritivas y tecnológicas de la carne y los productos cárnicos.

Relación entre las características de los alimentos, su calidad sensorial y su aceptación por el consumidor.

2. INSTITUTO DE FERMENTACIONES INDUSTRIALES (IFI)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTIFICA

Caracterización de Alimentos.
Microbiología.
Tecnologías Sectoriales.

LINEAS DE INVESTIGACION MÁS RELEVANTES

Modificaciones e interacciones de los constituyentes de los alimentos durante los procesos tecnológicos.

Desarrollo de nuevos métodos analíticos para la caracterización y control de calidad de alimentos.

Desarrollo de nuevos procesos y productos.

Desarrollo de cultivos microbianos y caracterización molecular de microorganismos de interés alimentario.

3. INSTITUTO DEL FRIO (IF)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTÍFICA

Ingeniería del Frío y de Procesos Alimentarios.

Ciencia y Tecnología de Productos Vegetales.

Ciencia y Tecnología de los Productos Pesqueros y Cárnicos.

Ciencia y Tecnología de Productos Lácteos.

Metabolismo y Nutrición.

LINEAS DE INVESTIGACION MÁS RELEVANTES

Tecnología Alimentaria.

Tecnología e ingeniería de la conservación y procesado de alimentos de origen vegetal.

Bioquímica y fisiología de productos vegetales.

Caracterización y modificaciones de la calidad de alimentos vegetales frescos y congelados.

Biología molecular en la tecnología de conservación de productos vegetales por el frío.

Tratamiento y conservación por el frío de carne, productos cárnicos y productos pesqueros.

Innovación tecnológica.

Desarrollo de productos cárnicos más saludables.

Funcionalidad proteica.

Ciencia y tecnología del pescado y productos de la pesca.

Tecnología de productos lácteos.

Química y bioquímica de productos lácteos.

Biotecnología de productos lácteos.

Carbohidratos en nutrición y salud.

Compuestos bioactivos de la pared celular vegetal.

Desarrollo de nuevos ingredientes alimentarios y alimentos funcionales.

4. INSTITUTO DE LA GRASA (IG)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTIFICA

Biotecnología de Alimentos.
Fisiología y Tecnología de Productos Vegetales.
Caracterización y Calidad de Alimentos.

LINEAS DE INVESTIGACION MÁS RELEVANTES

Química y análisis de aceites y grasas comestibles.
Calidad y conservación de grasas y alimentos grasos.
Modificaciones de las grasas por tratamiento térmico.
Sistema experto para la caracterización e identificación de alimentos.
Interacciones entre los componentes de los alimentos.
Tecnología de extracción de aceite de oliva virgen.
Tecnología de extracción y refinación de aceites y grasas.
Tecnología de conservación de los productos hortofrutícolas.
Metabolismo lipídico.
Obtención de aislados proteicos e hidrolizados proteicos.
Biotecnología de productos vegetales fermentados.
Modificaciones en pigmentos de vegetales durante su procesado.
Cambios de la pared celular de vegetales durante su procesado.
Estudios de la maduración organoléptica de los frutos.
Lipogénesis en frutos y semillas oleaginosas.
Aprovechamiento y depuración de vertidos de agroindustrias.

5. INSTITUTO DE NUTRICION Y BROMATOLOGÍA (INB)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTÍFICA

Nutrición Humana.
Bromatología.
Fisiología de la Nutrición.
Nutrición y Producción Animal.

LINEAS DE INVESTIGACION MÁS RELEVANTES

Evaluación del estado nutricional de grupos de riesgo.

Intervención nutricional como prevención y tratamiento.

Nutrición animal: mejora del valor nutritivo de cereales y leguminosas. Utilización de aditivos y estudio de factores antinutritivos.

6. INSTITUTO DE PRODUCTOS LACTEOS DE ASTURIAS (IPLA)

CAMPOS DE ACTIVIDAD CIENTIFICA

Productos lácteos.
Aroma y sabor.

LINEAS DE INVESTIGACION MÁS RELEVANTES

Calidad de leche.

Quesos artesanales.

Leches fermentadas.

Aplicación del dióxido de carbono en conservación de leche y elaboración de productos lácteos.