

- INTERBULL. Oficina Internacional para la determinación de la productividad del ganado lechero.
- INFIC. Red Internacional de Centros de Información sobre Alimentos del Ganado.
- EARSEL. Asociación Europea de Laboratorios de Control Remoto.

#### 4.2.2. Relaciones bilaterales

Las relaciones bilaterales de ámbito institucional se derivan de los acuerdos firmados entre el INIA o el MAPA con organismos homólogos de otros países. Tal es el caso de Alemania, Argentina, Francia, Marruecos, Portugal, Rusia, Uruguay, Chile e Irlanda. Las Comisiones Mixtas Bilaterales se reúnen anualmente o cada dos años.

El INIA interviene además en las actividades derivadas de los Convenios Básicos de Cooperación Científica y Técnica firmados por el Gobierno Español con los Gobiernos de otros países. Estos Convenios son competencia directa del Ministerio de Asuntos Exteriores y el INIA participa en las Comisiones Mixtas como responsable de la investigación agraria.

En este marco, la mayoría de las actividades se realizan con países europeos: Austria, Italia, Grecia, Bulgaria, Hungría, Polonia y Checoslovaquia. Cabe señalar también las relaciones con Argentina, Israel y China.

Las relaciones bilaterales desarrolladas por el INIA se especifican con detalle en el capítulo XVIII.7 de esta Memoria.

#### 4.2.3. Cursos Internacionales

El INIA ha programado y desarrollado, con la colaboración de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), y de la Secretaría General Técnica del MAPA, los siguientes Cursos Internacionales durante 1995:

- XVIII Curso internacional sobre reproducción animal.
- IV Curso internacional sobre conservación y utilización de recursos fitogenéticos.
- IV Curso internacional sobre enfermedades exóticas animales.

- V Curso internacional sobre mejora genética animal.
- V Curso internacional sobre detección e identificación de virus, viroides y fitoplasmas.

Estos cursos, dirigidos a la formación de investigadores y técnicos iberoamericanos y españoles, tienen los siguientes objetivos:

- Formación teórico-práctica.
- Especialización.
- Transmisión de la experiencia española en tecnología aplicada.
- Conocimiento de la aplicación de las tecnologías y, en su caso, de las estructuras institucionales que las propician.
- Articulación con proyectos específicos de investigación.

## XII.5. EJECUCIÓN DIRECTA DE ACTIVIDADES I+D

El INIA tiene encomendada la ejecución de acciones de I+D en el campo agroalimentario y forestal a la Subdirección General de Investigación y Tecnología (SGIT) que, por medio de sus Centros de Investigación, realiza una amplia labor de investigación y desarrollo tecnológico dentro de las ciencias agrarias y agroalimentarias, participando activamente en la ejecución de proyectos de investigación incluidos dentro del Programa Sectorial del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), del Plan Nacional de Investigación, del IV Programa Marco de Investigación de la Unión Europea y de las convocatorias de las Comunidades Autónomas, así como participando en convenios de colaboración con entidades públicas y privadas.

### Estructura

La SGIT-INIA está estructurada en Centros de Investigación y, cada uno, en función de sus misiones, incluye Áreas de Investigación y/o Servicios Técnicos, según la siguiente relación:

- \* Centros de Investigación
  - Áreas de Conocimiento Científico
  - Servicios Técnicos
- \* Unidades de Apoyo a la SGIT

**Centro de Investigación y Tecnología (CIT)**

Áreas:

- Biología Molecular y Virología Vegetal
- Protección Vegetal
- Conservación del Medio Natural
- Mejora Genética Vegetal
- Reproducción Animal
- Tecnología de Alimentos
- Mejora Genética Animal

**Centro de Investigación en Sanidad Animal (CISA)**

Áreas:

- Biología Molecular y Virología Animal
- Inmunología e Inmunopatología
- Toxicología del Medio Ambiente

Servicios:

- Coordinación Científica
- Seguridad Biológica y Mantenimiento

**Centro de Investigación Forestal (CIFOR)**

Áreas:

- Industrias Forestales
- Selvicultura y Mejora Forestal

Servicios:

- Industrias Forestales

Unidades Técnicas:

- De la Madera
- Del Corcho
- De la Celulosa
- Del Papel y Embalajes

**Centro de Recursos Fitogenéticos (CRF)**

Servicios:

- Desarrollo
- Conservación Genética

**Unidades de Apoyo a la SGIT**

- Unidad de Gestión Científica

Servicios:

- Sistemas Informáticos y Biometría
- Administrativos

**Líneas de actuación**

Las Áreas de Investigación y los Servicios Técnicos de los Centros de Investigación de la SGIT con sus 180 investigadores y técnicos superiores, doctores o licenciados, contando con el apoyo de 78 técnicos y 164 auxiliares de diferentes categorías, han desarrollado durante 1995, 147 proyectos de investigación: 59 fueron financiados por el Programa Sectorial de I+D Agrario y Alimentario del MAPA, 17 con cargo al Plan Nacional de I+D de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), 36 Contratos de la Unión Europea (UE), 7 proyectos financiados por el programa de Conservación y Utilización de Recursos Fitogenéticos (CURF) del MAPA, 35 Convenios Específicos de Colaboración financiados por entidades públicas y privadas, así como un proyecto de demostración.

Es importante poner de manifiesto que el 60% de los proyectos ejecutados durante 1995 en la SGIT fueron financiados fuera del Programa Sectorial del MAPA. Esto muestra claramente la alta cualificación científico-técnica tanto del personal investigador como auxiliar de la SGIT, al obtener de forma mayoritaria los recursos financieros necesarios para desarrollar las Líneas Prioritarias de Investigación establecidas por el MAPA, en las convocatorias realizadas tanto por el sistema español como por el comunitario en investigación agraria, en abierta competencia con otros grupos de investigación tanto nacionales como europeos.

Los trabajos de las Áreas de Conocimiento Científico se han centrado fundamentalmente en las siguientes líneas de investigación:

**Centro de Investigación y Tecnología (CIT)**

\* Área de Biología Molecular y Virología Vegetal:

- Identificación de genes implicados en la resistencia a la helada en plantas.
- Análisis genético y molecular del proceso de transición floral.

- Desarrollo de métodos de diagnóstico de virus, viroides y micoplasmas vegetales y su aplicación al estudio epidemiológico en cultivos.
- Identificación de genes de resistencia en vegetales y estudio de sus mecanismos de acción.
- Evolución de frecuencias codificantes y cinética de reacciones en cortes puntuales en macromoléculas.

\* Área de Protección Vegetal

- 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.

\* Área de Conservación del Medio Natural

- Teledetección y GIS (Sistemas de información geográfica) para medio ambiente y recursos naturales.
- Ecología forestal-ecosistemas terrestres (PROECOFORREST).
- Sistemas agroforestales permanentes.
- Seguimiento de los ecosistemas forestales. Programa ICP- Forest (UE).
- 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.

\* Mejora Genética Vegetal

- Agronomía. Agricultura sostenible, sistemas de cultivo (elección del cultivo, rotaciones, técnicas de barbecho y laboreo). Estudio de la economía del agua y del nitrógeno a lo largo del ciclo del cultivo.
- Fisiología de cultivos. Análisis del crecimiento de los cultivos en función de facto-

res medio ambientales (luz, temperatura, agua, nutrientes etc.) y elaboración de modelos matemáticos.

- Genética vegetal y mejora genética. Leguminosas, búsqueda de ideotipos tolerantes a la sequía. Cereales y especies silvestres afines, utilización de la variedad genética extraespecífica.

\* Área de Tecnología de los Alimentos

- Caracterización de alimentos españoles. Estudio de las transformaciones en la maduración de quesos españoles. Definición de materia prima, cuajo y fermentos. Caracterización de quesos autóctonos españoles.
- Calidad y seguridad de alimentos. Calidad bacteriológica de la leche. Mejora de la calidad sensorial del queso. Prevención de alteraciones por microorganismos. Seguridad microbiológica de los quesos españoles.
- Desarrollo de nuevos procesos y productos. Fermentos de interés para la industria alimentaria. Aceleración de la maduración de quesos mediante enzimas. Eliminación de patógenos empleando bacteriocinas. Diseño de liposomas fosfolipídicos de liberación programada. Productos lácteos de bajo contenido en colesterol.
- Calidad nutritiva de oleaginosas y proteaginosas.
- Efecto de diferentes procesados sobre la calidad nutritiva.
- Valor añadido de productos no nutritivos.

\* Área de Reproducción Animal

- Conservación de gametos y embriones, mantenimiento y gestión de recursos genéticos, conservación de especies en peligro de extinción.
- Caracterización 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.

\* Área de Mejora Genética Animal

- Desarrollo de nuevos métodos de evaluación genética, diseño de modelos alternativos de valoración, medidas alternativas a la producción láctea, introducción de nuevos caracteres de selección.
- Conservación y mejora de razas autóctonas, conservación de estirpes Torbiscal y Guadyerbas de cerdo ibérico, estirpes avícolas de interés comercial.
- Aplicación de nuevas tecnologías reproductivas y moleculares, programas de selección en rumiantes, métodos de selección con restricción, utilización de marcadores moleculares en la identificación de cerdos ibéricos y sus cruces, detección de genes que afecten a la calidad de la carne.

***Centro de Investigación en Sanidad Animal (CISA)***

\* Área de Biología Molecular y Virología Animal

- Caracterización de genes víricos codificantes para proteínas inmunológicamente relevantes.
- Clonaje y expresión de antígenos víricos con importancia en el diagnóstico y protección frente a enfermedades víricas.
- Desarrollo de vectores víricos para la obtención de vacunas recombinantes para el cerdo.
- Patogenia de enfermedades víricas. Análisis y caracterización de genes víricos implicados en virulencia y patogenicidad.
- Biología molecular de peces y la respuesta inmune que generan.

\* Área de Inmunología e Inmunopatología

- Mecanismos inmunitarios implicados en protección frente al virus de la Peste Porcina Africana.
- Antígenos de diferenciación de leucocitos porcinos.
- Análisis del receptor de antígeno del linfocito T porcino en infecciones víricas.
- Desarrollo de métodos para la detección y cuantificación de citoquinas en el cerdo.

\* Área de Toxicología del Medio Ambiente

- Desarrollo de nuevos sistemas de valoración ecotoxicológica en el medio acuático a niveles letales y subletales.
- Estudio y validación de sistemas globalizados de valoración y biomonitorización toxicológica de ríos, estuarios y medio marino.
- Desarrollo de sistemas de detección precoz de los efectos de la contaminación mediante biomarcadores de efecto y exposición.
- Desarrollo de métodos de diagnóstico rápido que permitan actuaciones precisas ante problemas concretos de contaminación.
- Biorestauración: sistemas para el control y reducción de la contaminación por contaminantes altamente tóxicos.

\* Servicio de Coordinación Científica

- Desarrollo de métodos de diagnóstico con reactivos no infecciosos para el diagnóstico diferencial de las enfermedades vesiculares, Fiebre Aftosa, Enfermedad Vesicular del Cerdo y Estomatitis Vesicular.
- Desarrollo de técnicas de ELISA para el diagnóstico virológico y serológico del Síndrome Respiratorio y Reproductivo del Porcino (SRRS).
- Epizootiología y diagnóstico de las enfermedades exóticas.
- Estudios de protección frente al virus de la Peste Equina Africana.
- Producción de reactivos para el diagnóstico virológico en campañas de erradicación.
- Histopatología e inmunohistoquímica de la Peste Equina Africana y la Enfermedad Vesicular del Cerdo.

***Centro de Investigación Forestal (CIFOR)***

\* Área de Selvicultura y Mejora Forestal

- Selvicultura mediterránea: producción, regeneración y mejora de las técnicas de aprovechamiento de las principales especies y sistemas forestales mediterráneos.
- Ecología forestal: estudios dirigidos a dotar de base ecológica a los tratamientos selvícolas.

las y demás intervenciones necesarias en la gestión de los sistemas forestales.

- Modelos selvícolas de crecimiento y producción basados en una extensa red de parcelas experimentales permanentes.
- Fito y dendro-climatología, estudio de las correspondencias entre vegetación y clima mediante datos florísticos y dendrocronológicos.
- Calidad de la planta para reforestación: evaluación en invernaderos, en viveros y en plantación en campo.
- Reforestación de tierras agrícolas marginales, elección de especies, métodos de plantación y técnicas de cultivo de las principales especies y clones aptos para reforestación.
- Populicultura, red experimental de ensayos de comparación de clones y evaluación de su comportamiento en diferentes situaciones ecológicas. Red de ensayos experimentales de técnicas de cultivo.
- Mejora genética: estudios de variación en las principales especies forestales tanto por su interés productivo como ecológico.
- Biotecnología, aplicaciones del cultivo de tejidos a especies forestales con alto interés económico o ecológico.
- Prevención de incendios forestales, evaluación de la combustibilidad y poder calorífico de las principales especies y asociaciones forestales.
- Estadística forestal en mejora de plantas, metodología del diseño y estimación en ensayos de mejora genética.

\* Área de Industrias Forestales

- Tecnología del corcho, optimización de las tecnologías de la primera transformación del corcho desde los puntos de vista del rendimiento en materia prima y de la calidad y adecuación al uso final del producto.
- Tecnología de la madera, estudio de los métodos de aserrado más eficaces para la liberación de las tensiones de crecimiento, mejora del rendimiento final, disminución de las deformaciones en el secado y adecuación del producto a los usos finales.
- Química forestal, metodologías eficaces para la caracterización química de las ma-

deras de frondosas y coníferas, del corcho y la celulosa basadas en técnicas instrumentales cromatográficas y espectroscópicas.

- Tecnología de la celulosa, optimización de los procesos de obtención de pastas en especial los procesos de alto rendimiento.
- Se estudian los agentes causales de la contaminación por efluentes líquidos de los procesos industriales de fabricación de pastas de celulosa y de aplicación de productos para la protección química de la madera.
- Caracterización de madera y corcho anatómica, química, mecánica y tecnológica de las maderas de especies nacionales o de alto interés industrial, así como de las diferentes procedencias del corcho.
- Datación e identificación de maderas históricas, metodologías eficaces para la datación dendrocronológicas y la identificación de restos lígneos procedentes de bienes muebles e inmuebles.
- Factores de calidad en madera, corcho y celulosa, diseño de metodologías eficaces con especial atención a las no destructivas.
- Caracterización de especies de crecimiento rápido de alto interés para el abastecimiento a la industria maderera.
- Patología de la madera, identificación y estudio de los agentes bióticos (hongos e insectos) y abióticos causantes de la degradación de la madera.

\* Servicio de Industrias Forestales

- Control de calidad de papeles y cartones.
- Control de calidad de embalajes de madera y cartón.
- Control de calidad de pastas de celulosa.
- Control de calidad de productos de la madera y corcho.
- Asesoramiento continuo a los departamentos de compras de los diferentes ministerios.
- Actuación como peritos del juez sobre calidad de productos de madera, el corcho y la celulosa.
- Apoyo a la realización de ensayos contemplados en los proyectos del Centro.
- Representación del Centro en los Comités de Normalización de madera y corcho y celulosa de AENOR, UNE, CEN e ISO.

### **Centro de Recursos Fitogenéticos (CRF)**

#### \* Servicio de Conservación Genética

- Mantenimiento de la colección según normas internacionales de conservación a largo y medio plazo.
- Mantenimiento continuo de los datos de gestión de las entradas.
- Gestión para la introducción de los duplicados de todas las entradas de especies de conservación por semillas de la red.
- Intercambio de material genético a nivel nacional e internacional.
- Limpieza mecánica de todas las partidas procedentes de multiplicación o regeneración.
- Controles específicos sobre el estado fitosanitario de las semillas.
- Control de viabilidad de todas las entradas de nueva introducción, o procedentes de multiplicación o regeneración.
- Control de viabilidad de todas las entradas con diez años de conservación.
- Asesoramiento sobre condiciones de incubación de especies no contempladas en normas internacionales.
- Almacenamiento de semillas, mantenimiento de las cámaras frías, adecuación de los recipientes de almacenamiento y adecuación del contenido de humedad.
- Conservación en campo de especies aromáticas, especies forestales y ornamentales.

#### \* Servicio de Desarrollo

- Mantenimiento de una base de datos de pasaporte tomados en el proceso de recolección.
- Mantenimiento de una base de datos de gestión con la información generada en el proceso de conservación.
- Mantenimiento de bases de datos específicas de caracterización y evaluación.
- Mantenimiento de bases de intercambio bibliográfico.
- Prospección de las zonas y determinación de especies y épocas de recolección.
- Expediciones para la colecta de semillas, bulbos, tubérculos, raíces o plantas enteras de especies cultivadas o silvestres.

- Garantizar el tamaño preferible de las partidas de entrada en la colección base.
- Regeneración del material almacenado cuando presenten niveles de viabilidad inferiores a los aceptables.
- Determinación de las características morfo-botánicas de las muestras de acuerdo con la normativa internacional.
- Estudio de los caracteres genéticos, bioquímicos y agronómicos para la utilización del material en programas de mejora.
- Establecimiento de colecciones nucleares.
- Accesibilidad de los materiales a los usuarios potenciales de germoplasma. Realización de descriptores en las especies en las que no están disponibles.

### **Resultados**

El desarrollo de la actividad de investigación llevada a cabo en la SGIT durante 1995 ha dado como resultado la publicación de 188 artículos, de los cuales 82 fueron de carácter científico y publicados en revistas recogidas en el Journal Citation Report (JCR), 78 en otras revistas científicas y 28 publicaciones de carácter divulgativo. También los investigadores de la SGIT han participado en la publicación de 61 libros, monografías o capítulos de libros y presentaron a 105 congresos tanto nacionales como internacionales 268 ponencias, comunicaciones o *poster*s.

Una destacada labor que realiza la SGIT del INIA es la formación de personal investigador, que queda reflejada por la presencia en sus Centros de investigación de 73 becarios: 47 predoctorales, 19 postdoctorales y 7 de iniciación a la investigación (se incluyen becas dotadas por diferentes organismos e instituciones). También el INIA concede becas de formación en instituciones de investigación extranjeras, siendo el número de becarios de 25, con becas predoctorales y postdoctorales. Fruto de esta actividad formativa son las 14 tesis doctorales defendidas durante el año 1995.

Como complemento a su labor de investigación y desarrollo, el INIA realiza una importante transferencia de resultados a través de la realización de 5 cursos internacionales, 4 cursos nacionales, la organización y participación de 99 jornadas o seminarios de divulgación científica, la exposición de 43 conferencias sobre diferentes aspectos de la in-

vestigación agroalimentaria y la presencia de los investigadores de la SGIT en el cuadro de profesores de 55 cursos de formación en diferentes temas de las ciencias agrarias y alimentarias.

Durante 1995, 94 investigadores, tanto nacionales como extranjeros, visitaron los distintos Centros de investigación de la SGIT o realizaron estancias prolongadas en sus Areas de Conocimiento, desarrollando una importante labor de investigación y transferencia de conocimientos científicos y técnicas experimentales con el personal científico de la SGIT. Por último el INIA estableció 29 convenios bilaterales y acciones especiales con distintos países europeos, asiáticos e iberoamericanos.

## XII.6. SERVICIOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN

### 6.1. Documentación biblioteca y publicaciones

El Servicio de Documentación y Biblioteca del INIA tiene encomendada la labor de la adquisición de toda la información científica agraria impresa que se genera en el mundo para hacerla llegar a sus investigadores.

También tiene el encargo de realizar la difusión de sus publicaciones científicas mediante una adecuada distribución.

La adquisición de información científica se lleva a cabo mediante un flujo continuado de sugerencias entre los investigadores del INIA y el Servicio de Documentación, así como de relaciones de intercambio con más de 700 bibliotecas españolas y extranjeras.

De ámbito nacional son las bibliotecas de todos los Servicios de Investigación Agraria que forman la RIDA (Red de Información y Documentación Agraria), el CINDOC (Centro de Información y Documentación Científica) del CSIC, Facultades, Escuelas, etc.

Entre los centros extranjeros se mantiene un continuo intercambio con la National Agricultural Library (NAL) de Estados Unidos, PUDOC de Wageningen (Holanda), British Library del Reino Unido, etc.

Durante 1995 se ha abierto al público la Biblioteca Central de INIA con un magnífica sala de lectura.

Se ha establecido el libre acceso, tanto a sus bases de datos de información científica agraria en

soporte informático, como a los fondos de publicaciones periódicas de los últimos cinco años.

Personal especializado atiende las peticiones para publicaciones anteriores o cualquier otra cuestión que puedan plantearle los usuarios.

El INIA continúa manteniendo su colaboración en las bases de datos internacionales, con el principal objetivo de conseguir una difusión mundial de la literatura científica agraria española.

Las aportaciones por parte de INIA a la base de datos AGRIS, dependiente de FAO, durante 1995 han aumentado considerablemente respecto al año anterior, llegando a realizarse 2.678 *inputs*.

Asimismo, la colaboración de INIA con la Red de Información y Documentación Agraria española (RIDA) ha continuado a niveles de interés en lo referente al apoyo documental, no así las otras actividades, como cursos, reuniones, etc... que han seguido sin celebrarse.

La biblioteca del Centro de Investigación en Sanidad Animal (CISA), realiza un buen servicio a sus investigadores, con el apoyo de bases de datos específicas en CD-ROM.

Las bibliotecas de reproducción animal, en la Avenida de Puerta de Hierro y del Centro de Recursos Fitogenéticos, en La Canaleja (Alcalá de Henares) también han realizado un buen servicio de apoyo a los científicos que trabajan en dichos centros.

Se ha asistido en el mes de abril, en Dublín (IRLANDA), a la reunión EURAGRIS, grupo formado por los Centros AGRIS de los distintos países de la Unión Europea, destacándose el Centro AGRIS de España como uno de los más activos.

El INIA ha seguido publicando la revista INVESTIGACIÓN AGRARIA en sus cuatro series, Producción y Protección Vegetales, Producción y Sanidad Animales, Economía y Sistemas y Recursos Forestales, siendo sus cuatro redactores jefes los que han velado porque la calidad científica de esta publicación aumente día a día.

Se han publicado también, Monografías, Actas de Congresos, Hoja Informativa INIA, Boletín de la OTRI-INIA, Bibliografía Agraria Española, etc.

Las actividades de investigación del INIA y del Programa Sectorial del MAPA también han quedado reflejadas en sus publicaciones, Memoria INIA, Resumen de Actividades CIT-INIA, Resultados de los Proyectos de Investigación, etc.