

otros tantos objetivos urgentes que han de ser abordados.

La conservación y optimización del aprovechamiento de los recursos naturales es un objetivo de máxima prioridad en el que deben concurrir las acciones de investigación de distintos departamentos. Por parte del M.A.P.A. se prestará especial interés a la lucha contra la erosión y desertización, a la defensa del medio agrario frente a la contaminación y al aprovechamiento de los residuos y subproductos agrarios. Una preocupación particular del M.A.P.A. la constituye la conservación y utilización de los recursos genéticos autóctonos, vegetales y animales, hasta ahora no suficientemente atendidos.

Finalmente, para planificar adecuadamente la investigación hace falta «estar en punta» y tener perspectivas de futuro. Y esto es lo que se pretende: formación de personal y creación de infraestructura para abordar las nuevas áreas de investigación agraria que se vislumbran en el horizonte y que comienzan a concretarse en realidades, tales como la Biotecnología y la Ingeniería Genética.

#### XI.4. PRINCIPALES ACCIONES Y TRABAJOS DESARROLLADOS

Durante 1983 se han proseguido los trabajos en curso e iniciado su análisis para, en años sucesivos, ir adaptando la cartera de proyectos de investigación del INIA a los objetivos básicos y directrices generales contenidos en el Plan Nacional de Investigación Agraria.

Se ha sustituido el esquema de programación que agrupaba los programas por «productos» y «disciplinas», e incluso en algunos casos por especies o cultivos, por otro nuevo en el que la agrupación de programas atiende fundamentalmente al producto como objetivo final. Ello permite una coordinación mucho más operativa, y evita solapamientos detectados en el pasado. Consecuentemente, en el nuevo esquema de programación se sobreentiende que la investigación en cualquier producto sólo puede abordarse aplicando la investigación disciplinar adecuada con el máximo rigor y nivel científico.

Se han establecido seis grandes áreas de investigación agraria, en las que se encuadrarán los Programas Nacionales: Cultivos Herbáceos, Cultivos Leñosos, Producción Animal, Desarrollo Forestal, Recursos Naturales y Economía y Sociología Agrarias. Dentro de las muy variadas líneas de investigación emprendidas cabe señalar, entre las principales, las que se comentan a continuación.

*Cultivos Herbáceos.*—Este área comprende cua-

tro programas: Cereales, Leguminosas, Hortícolas y Ornamentales y Plantas de gran cultivo.

El programa de *cereales* abarca trigos, cebadas, avenas, centenos, triticales, maíz y arroz.

Las líneas de investigación sobre trigos están encaminadas principalmente a la obtención de nuevas y mejores variedades, bien adaptadas a las condiciones españolas, tanto de trigos duros como blandos. Los estudios se llevan a cabo en la Región Centro, Castilla-León y Andalucía, principalmente. Son ya varias las obtenciones que recientemente se han incluido en la Lista de Variedades Comerciales, entre las que cabe destacar: Jiloca y Camacho de trigos duros; Pirón, Cartaya, Arganda y Albares de trigos blandos.

La cebada es objeto de una atención especial en cuanto a obtención de nuevas variedades especialmente adaptadas a la Región Centro, Aragón y Castilla-León. Además de en la mejora genética convencional, se está trabajando con especies silvestres para incorporación de caracteres deseables (rusticidad, resistencia a enfermedades) a parentales que posteriormente puedan ser utilizados en los procesos de mejora.

Los trabajos sobre centeno se dirigen principalmente a la obtención de triticales, nueva especie a la que cabe augurar una importante difusión en un futuro no lejano por sus condiciones de rusticidad, productividad y calidad de sus harinas, muy interesantes en la industria agroalimentaria.

Respecto a trigos, cebadas y triticales, se mantiene una estrecha colaboración con el Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y del Trigo (CIMMYT), que se traduce en intercambios y ensayos de material.

Los estudios sobre maíz han dado como fruto un conjunto bastante amplio de nuevas variedades, de interés para nuestras zonas productoras, algunas de ellas con una excelente adaptación a las condiciones de la España húmeda.

En cuanto al arroz, se continúa con la obtención de nuevas variedades, estudios sobre fertilización, calidad del producto, etc... Las variedades de arroz del INIA cubren aproximadamente el 90 por 100 de la producción nacional y cuotas muy elevadas en otros países, como Italia. En estos trabajos se tiene muy en cuenta el mercado que puede ofrecer la C.E.E. para arroces de grano largo.

Al programa de *leguminosas-grano* se le está prestando una gran atención. Ha sido un grupo de especies poco cuidado hasta el presente, a pesar del interés que ofrecen como fuente de proteínas y de la riqueza genética autóctona disponible. Es un programa a potenciar, en el que actualmente se trabaja sobre todo en la selección y obtención de nuevas variedades, sin

olvidar los aspectos agronómicos. Las especies principales en que se está trabajando son: garbanzos y lentejas (en cuanto alimentación humana); altramuз, habas, guisantes, yeros y vezas (para alimentación animal).

Las *leguminosas pratenses* son también objeto de selección y mejora genética. Fruto de estos trabajos son las distintas variedades registradas de festucas, dactilo y ray-grass. Próximamente se dispondrá también de variedades de trébol subterráneo.

En *horticultura*, las principales especies abordadas son: pimiento, tomate, melón, espárrago, alcachofa y cebolla. Todas ellas son objeto de estudios dirigidos a la selección y mejora, así como al control de plagas y enfermedades, y a la determinación de los parámetros más favorables cuando se trata de cultivos en invernadero.

En *plantas de gran cultivo* se viene prestando una atención preferente al grupo de oleaginosas, girasol, cártamo y colza, sin olvidar otras plantas industriales como la remolacha, la caña de azúcar y el algodón.

El girasol, cultivo que ha adquirido una gran importancia en los últimos años, es estudiado bajo diversos aspectos: obtención de variedades de polinización abierta resistentes a mildiu, híbridos y líneas puras; control de plagas y enfermedades; resistencia a la sequía, etc...

Se está trabajando en la obtención de variedades de algodón precoces y adaptadas a la recolección mecánica; en la calidad de fibra; en el control fitopatológico de este cultivo.

La recolección, conservación, evaluación y documentación de los *recursos genéticos* autóctonos constituye otra preocupación primordial del INIA. Estos trabajos, coordinados por el Banco de Germoplasma Vegetal, van encaminados principalmente a evitar la pérdida de variedades y ecotipos amenazados de extinción.

*Cultivos leñosos.*—Engloba este área los programas de Agrios, Fruticultura, Olivicultura y Viticultura.

La investigación en *agrios* se ha situado en el más alto estándar internacional. Esto ha permitido que el citricultor pueda disponer hoy de un material sano, libre de virus y alejar de las plantaciones el fantasma de la temible Tristeza. Es muy amplio el espectro de líneas de investigación de este programa: estudio de las virosis mediante técnicas de cultivo de tejidos in vitro, obtención de plantas libres de virus, banco de germoplasma de agrios, lucha dirigida contra plagas, técnicas de cultivo, fertilidad del suelo y fertilización, riego, conservación e industrialización, obtención y selección de variedades, estudios sobre fisiología de la floración y de la nutrición, etc.... Su sola enunciación

permite darse cuenta de toda la perspectiva que abarca este programa. Hoy, el material certificado de agrios va acompañado de la marca INIASEL (registrada por el INIA) como garantía de calidad.

Los trabajos de *fruticultura* comprenden los referentes a frutales de zonas templadas y a frutales subtropicales (Sur de España e Islas Canarias).

Entre los que hacen relación a los primeros, son de señalar los de estudio de la biología floral y cuajado de frutos, tema básico para abordar otros tan importantes como la vecería, la polinización, el aclareo de frutos, etc.; técnicas de propagación, riego, selección clonal y mejora sanitaria, detección de virus mediante la técnica inmunoenzimática ELISA-DAS, micoplasmosis, etc...

En frutales subtropicales, la atención se centra en el aguacate, chirimoyo, plátano, mango y papaya. Los estudios comprenden selección genética, técnicas de propagación, control de *Phytophthora cinnamoni* en aguacate y de «Crown rot» en plátano, exigencias en agua y suelo, etc.

En *olivicultura*, las principales líneas de investigación se dirigen a: la selección clonal y sanitaria, mecanización de la recolección, técnicas de cultivo, elaboración del aceite, eliminación y aprovechamiento del alpechin. Tratan todos estos trabajos de favorecer la rentabilidad de este cultivo, tan importante para España.

El programa de *viticultura* abarca los aspectos vitícolas y enológicos. Entre los primeros se contempla: la selección clonal y sanitaria de las viníferas de alta calidad, el contraste de patrones, las técnicas de cultivo, la colección Ampelográfica (Banco de Germoplasma del Género *Vitis*), etc. Entre los segundos, los parámetros o técnicas que influyen en la calidad de los vinos.

*Producción Animal.*—Este área comprende cuatro programas: Producción Bovina, Producción Ovina y Caprina, Producción Porcina, Aviar y otros, y Pastos y Forrajes.

*Producción Bovina.*—El necesario incremento de la producción bovina y su adecuación a las circunstancias del país han llevado al INIA a orientar sus líneas de investigación hacia aquellos factores productivos que más inciden en la obtención, con las mejores condiciones de rentabilidad económica, de carne y de leche de vacuno.

Se ha dedicado especial atención al estudio de sistemas productivos que permitían el correcto aprovechamiento de los recursos naturales (pastos, forrajes, etc.) para disminuir, cuanto sea posible, la dependencia en las importaciones de materias primas necesarias para la elaboración de piensos.

La producción de carne bovina utilizando razas autóctonas, cuya alimentación está basada en el empleo de pastos, ha supuesto la puesta en marcha de sistemas productivos de gran interés en diversas regiones españolas.

La modificación y adaptación de los ciclos reproductivos del vacuno que aprovecha pastos, tratando de que sus necesidades nutritivas coincidan con las mejores épocas de producción y conservación de pastos, permite incrementar los rendimientos y las cargas ganaderas por Ha.

En Aragón se han estudiado por INIA las posibilidades de empleo de diferentes subproductos agrarios en el cebo de terneros, habiéndose logrado importantes avances en el tratamiento con amoníaco de pajas y otros subproductos, incrementando su digestibilidad y, por ello, abaratando la ración.

Factor esencial en la producción bovina es la investigación permanente sobre los procesos patológicos que amenazan a la ganadería vacuna y ocasionan pérdidas elevadas en la producción. Tanto en Aragón como en Galicia se realizan investigaciones para buscar aumentos de eficacia en la lucha contra brucelosis. En el INIA se vigila atentamente la presencia en España de los diferentes tipos de virus aftoso, y se está profundizando en la etiología y métodos profilácticos de las enfermedades diarreicas y respiratorias de los terneros, causantes de cuantiosas pérdidas en la explotación de este tipo de animales.

*Producción ovina y caprina.*—Por su condición de rumiantes estas especies están llamadas a desempeñar un papel fundamental en el aprovechamiento, mediante pastoreo racional, de áreas agrícolas marginales, así como en la revalorización de subproductos agrícolas y agroindustriales.

En Extremadura se llevan a cabo investigaciones para determinar las óptimas cargas ganaderas con ganado ovino en la dehesa cuando se emplean correctos sistemas de pastoreo y se manejan los pastos con adecuada orientación técnica. Se ha conseguido, en investigaciones de INIA, pasar de 0,5-1 cabezas por hectárea a 3-4 cabezas por hectárea, lo que supone multiplicar por 3 las actuales cargas.

Junto a la mejora de pastos, se investiga el incremento de fertilidad y prolificidad de los rebaños a fin de obtener mayor número de corderos por oveja y año, y con ello, mayor cantidad de kilos de carne por hectárea. Los trabajos realizados sobre comportamiento sexual de la oveja Merina y de los cruces con razas prolíficas, Romanov principalmente, han permitido llegar a la obtención de 1,5 corderos por oveja y año en las experiencias realizadas por el INIA.

La actividad reproductora es la base fisiológica de

la producción de carne y leche ovinas, por lo que el INIA dedica atención en este tema a los aspectos: a) estudio de los ciclos reproductivos a fin de armonizarlos con los intereses ganaderos: en este sentido, el INIA ha logrado sistemas de control de ciclos sexuales en ovino, ya ampliamente difundidos; b) estudio de métodos de inseminación artificial ovina con puesta a punto de diluyo-conservadores que permiten la conservación de semen de morueco para su empleo en I.A.; se está investigando en métodos para su congelación.

La investigación de las características comerciales y carniceras de los diferentes tipos de canales ovinas ha llevado a una clasificación acorde con la demanda internacional, que ha de facilitar enormemente la comercialización del cordero producido en España.

En ganado cabrío se han realizado estudios sobre las características comerciales de los cabritos, y se estudian actualmente las estructuras productivas en esta especie ganadera, tanto en Extremadura como en Castilla-La Mancha.

*Ganado porcino, aviar y otros.*—El grave problema que plantea a España la presencia de peste porcina africana hace que, por parte del INIA, se preste una atención preferente a la investigación de esta enfermedad del ganado porcino. Los resultados alcanzados en la puesta a punto de métodos diagnósticos permiten conocer con un elevado margen de seguridad (superior al 98 por 100) los animales portadores del virus o que hayan permanecido en contacto con él.

La rapidez y seguridad diagnóstica es hoy uno de los factores clave para una lucha eficaz contra la P.P.A., y en este sentido España está a la vanguardia de la investigación mundial. El desarrollo del método ELISA de diagnóstico pone a disposición del sector un elemento decisivo en los planes de erradicación de esta enfermedad.

El necesario avance en el proceso selectivo de ganado porcino exige la atención del INIA para conseguir sistemas de I.A. que permitan difundir con rapidez y eficacia los caracteres hereditarios de que son portadores los mejores ejemplares de las más afamadas razas mundiales. En este sentido, el INIA trabaja con resultados alentadores en técnicas de I.A. porcina y en la congelación y concentración de esperma de verraco.

*Pastos y forrajes.*—La obtención de variedades de forrajes y pratenses y su posible adaptación a las condiciones de las diferentes regiones españolas es una línea de trabajo del INIA que ha dado resultados con la consecución de variedades de dactilos, maíces hí-

bridos, alfalfas, trébol subterráneo, etc., algunas de las cuales están siendo utilizadas por el agricultor.

El aprovechamiento de los pastos, su capacidad de reacción ante el consumo por el ganado, bien directamente, bien mediante riego y posterior conservación, ha sido investigado en Galicia y Extremadura, regiones ambas con manifiesta potencialidad ganadera en régimen de pastoreo. Naturalmente, estas investigaciones se apoyan en el análisis del valor nutritivo de los pastos y forrajes consumidos por el ganado, en el volumen de ingesta, índices de consumo y transformación y demás parámetros que permitan valorar científicamente un alimento.

*Desarrollo forestal.*—El área de *desarrollo forestal* encuadra tres programas nacionales que a pesar de que por su denominación pudieran parecer campos dispares, o como máximo complementarios, responden a fases de una misma secuencia: Conservación del medio natural; Producción forestal; Industrias forestales.

*Conservación del medio natural.*—Si el medio donde se desarrollan las actividades humanas no presenta una utilidad o tiene un uso social beneficioso es evidente que la actuación del hombre sobre él será de degradación y destrucción.

Por ello el INIA investiga para la preservación del medio y su restauración cuando sea deteriorado.

— Así, se estudian métodos de prevención de incendios forestales y medidas contra la erosión, incluyendo en ellas alternativas de aprovechamientos para las poblaciones rurales de las zonas más afectadas por el problema, como mejor mecanismo de respeto frente al uso abusivo de los recursos naturales.

— Se realizan estudios ecológicos para la zonificación de usos de los montes con miras a su mejor utilización y aprovechamiento en base a su calidad productora.

*Producción forestal.*—La madera es una materia prima fundamental, que está siendo deficitaria en amplias zonas del mundo. El INIA investiga fundamentalmente en:

— Mejora genética orientada al mejoramiento de la calidad y cantidad del producto, y a su resistencia a factores negativos.

— Desarrollo de la populicultura.

— Producción de biomasa con frondosas de crecimiento rápido.

— Otros productos forestales, hongos, plantas aromáticas y medicinales.

— Tratamientos selvícolas y tablas de producción.

*Industrias forestales.*—Para que el bosque tenga interés para su propietario y no se busquen otros usos al suelo, la materia prima debe ser valorada suficien-

temente. Una falta de la adecuada productividad en la transformación industrial incide en primer lugar en la materia prima. Si mediante una investigación adecuada se pueden obtener diversos usos de la madera, el propietario tendrá alternativas de demanda sobre los productos del bosque, que le defienden frente a situaciones en cierto modo monopolísticas del mercado. Por otra parte, el empleo de las técnicas adecuadas en las industrias mejora el producto final y aumenta la competitividad de las empresas.

*Recursos naturales.*—En el área de Recursos Naturales se abordan una serie de temas de investigación que no son específicos de un producto o una producción, sino que afectan a un sistema completo de producción o al medio rural de forma general.

Los principales temas que se abordan dentro de este área son los siguientes:

a) *Riego.* Se están llevando a cabo proyectos de investigación en relación con los siguientes temas:

— Eficiencia de los distintos sistemas de riego. Estas investigaciones se realizan fundamentalmente en las zonas de Aragón, Valencia y Andalucía.

— Problemas de salinización de suelos por el riego. Se está prestando especial atención a los problemas de salinización de los regadíos del Valle del Ebro.

— Utilización de aguas residuales para riego.

b) *Energía en el medio rural.* Se continúan las investigaciones sobre sistemas de ahorro de energía en explotaciones agrarias, la utilización de la energía solar y energía geotérmica, y el aprovechamiento energético de los residuos agrarios y agroindustriales.

c) *Uso de fertilizantes y fertilidad del suelo.* Se sigue desarrollando con gran amplitud el Programa de Fijación de Nitrógeno atmosférico mediante la selección y ensayo de nuevas cepas de bacterias nitrificantes en leguminosas que aumenten la eficacia fijadora. Se han desarrollado nuevas técnicas de inoculación y de producción industrial de inoculantes para su distribución al sector.

Se desarrollan también proyectos sobre la utilización como fertilizantes y enmiendas de determinados residuos y subproductos (lodos de depuradoras urbanas, lisieres).

d) *Defensa del medio ambiente agrario.* Prosiguen las investigaciones sobre contaminación del medio ambiente agrario por residuos urbanos o industriales, especialmente por sustancias que contengan metales pesados.

*Economía y sociología agrarias.*—Dentro de los distintos estudios que se llevan a cabo en esta área tiene un especial significado el referente a las zonas depri-

---

medidas de nuestra geografía, que trata de posibilitar soluciones aptas para invertir su situación.

## **XI.5. ACUERDOS Y CONVENIOS DE INVESTIGACION**

### **Relaciones nacionales**

En el mes de junio se firmó el Convenio de Cooperación entre el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias y el Gobierno Vasco sobre Investigación Agraria.

Ha sido renovada y continuada la colaboración establecida con ICONA, Dirección General de la Producción Agraria, Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero, y otros muchos organismos públicos y privados.

### **Relaciones internacionales**

Hay que señalar el impulso dado a la investigación cooperativa, sea de carácter multilateral a través de las Redes Cooperativas Europeas de Investigación Agraria de la FAO, de los proyectos COST, o bien del Grupo Consultivo Internacional y sus centros dependientes; sea de carácter bilateral, como la existente con Estados Unidos, Francia, República Federal Alemana, Austria, Bulgaria, Rumanía y otros países. Existe el decidido propósito de dar operatividad a los acuerdos firmados con países del área iberoamericana y fomentar el establecimiento de otros nuevos.

En 1983 tuvo lugar en Madrid la Reunión de la Red FAO de Ganado Ovino.

En colaboración con la Dirección General de Cooperación Técnica Internacional del Ministerio de Asuntos Exteriores se han impartido en 1983 los siguientes cursos internacionales: Horticultura Intensiva en Climas Cálidos, Protección Fitosanitaria de Frutales, Producción Animal (dos cursos), Viticultura, Fruticultura, Citricultura, Diagnóstico Diferencial de Peste Porcina Africana, Patología Respiratoria del Ganado Bovino, Riego localizado. El promedio de alumnos por curso ha sido de 25. Su procedencia de más de 30 países acredita el prestigio de la investigación agraria española en el exterior, y en particular en los países iberoamericanos. >

Dentro de este capítulo de relaciones internacionales hay que mencionar, siquiera brevemente, la

participación del INIA en la delegación española que asistió y tomó parte destacada en las discusiones que tuvieron lugar en la FAO durante 1983, y que condujeron a la aprobación de un Compromiso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos y al establecimiento en el seno de la FAO de una Comisión Internacional sobre esta materia.

## **XI.6. ACTIVIDADES DE APOYO A LA INVESTIGACION**

### **Proceso de datos**

Se ha iniciado el establecimiento de la red informática del INIA, para lo que se han adquirido tres miniordenadores PDP 11, cuatro micros HP-150 y cuatro terminales ligeros ADM-22.

Las cifras de utilización del ordenador del INIA durante 1983 registran un aumento importante (68 por 100) debido fundamentalmente al incremento del uso por lotes (batch).

A lo largo del año se han desarrollado y puesto a punto diversos programas. Es de destacar la puesta «on-line» de la base de datos AGRIS; la adaptación del programa EXIR (Executive Information Retrieval System); la puesta en explotación de un nuevo programa de entrada al sistema AGRIS, que permite la introducción de términos del Thesaurus AGROVAI, así como los resúmenes en los idiomas oficiales de la FAO. También en este año se ha casi finalizado el sistema informático ERAFIS (Estimación de Recursos Agrícolas y Forestales mediante Imágenes de Satélite).

## **XI.7. DISTRIBUCION DE RECURSOS**

El presupuesto del INIA en 1983 fue de 4.472 millones. De ellos se destinaron en la financiación específica de proyectos 264 millones a la investigación agraria por productos, 172 a la investigación disciplinar, 58 a la tecnológica y 317 a los programas de coordinación y apoyo.

Los recursos aportados por la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica para financiar proyectos de investigación del organismo fueron 88,4 millones, de los que alrededor del 57 por 100 se recibieron por vía extrapresupuestaria.