

Dentro de las directrices señaladas en el Plan, en su orientación claramente finalista, es preciso que los proyectos en ejecución realicen la investigación precisa en la medida que cada problema lo requiere: en algunos casos, basta con la simple adaptación de técnicas ya conocidas; en otros, será preciso profundizar en los orígenes del problema mediante una investigación claramente básica.

Para atender la demanda de investigación del sector agrario, el INIA viene desarrollando una política de formación de personal y de incorporación de nuevos investigadores a sus plantillas que, si bien es todavía insuficiente dada la limitación de recursos disponibles, supone la iniciación de un proceso de renovación y potenciación de los equipos de investigadores, sin lo cual es imposible la ejecución de cualquier política de investigación. En este sentido, será preciso hacer un considerable esfuerzo en los próximos años.

XI.4. PRINCIPALES ACCIONES Y TRABAJOS DESARROLLADOS EN 1985

Las actividades de investigación agraria, incluidas dentro de los Programas Nacionales y desarrolladas por el INIA y las Comunidades Autónomas se han concretado en 417 proyectos financiados por el capítulo 6 de los presupuestos de INIA, 87 acogidos a las convocatorias de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (CAICYT), 18 financiados por el Convenio de Cooperación Hispano-Norteamericano y 31 realizados con fondos procedentes de Convenios con otros Organismos o Empresas.

Por áreas y programas, las acciones más destacadas son las siguientes:

Area de cultivos herbáceos

Cereales de invierno

- Se han incluido en el Registro Oficial de Variedades Comerciales del Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero (I.N.S.P.V.), las siguientes obtenciones:
 - 3 cultivares de trigo blando.
 - 3 cultivares de trigo duro.
 - 2 cultivares de triticale.
- Todas estas variedades están siendo contrastadas en la red de campos de ensayo y demostraciones, de forma que los agricultores puedan tener datos

cuantitativos sobre el comportamiento de los mismos en las distintas condiciones agroclimáticas, para la elección de los cultivares existentes.

Maíz y arroz

- En la obtención de híbridos y líneas puras de maíz cabe distinguir aquellos adaptados a las condiciones húmedas del noroeste español de los destinados a las zonas regables.
 - Dentro de los primeros ha sido incluido en Lista de Variedades Comerciales:
 - 1 híbridos (Dominó 440), de tipo forrajero por ser de ciclo más largo, pero que puede ser utilizado para grano en zonas más cálidas, que produce alrededor del 30% más que las variedades locales muy cultivadas en estas zonas.
- De este tipo de material se han obtenido 10 líneas puras procedentes de la selección de poblaciones de germoplasma local. Todas estas líneas tienen una buena aptitud combinatoria para la producción de híbridos, incrementando algunas de ellas, el contenido en proteína.
- Ha sido presentado al Registro de Variedades Comerciales otro nuevo híbrido: INIA-HORREO 320.
 - En lo que se refiere a la obtención de material vegetal para las zonas regables, se han obtenido 12 líneas puras procedentes de poblaciones locales, de buena aptitud combinatoria para la producción de híbridos.

Leguminosas

- Los trabajos de selección y mejora genética de leguminosas grano, van encaminadas a conseguir una buena adaptación al entorno, nuevas características para la recolección mecánica y resistencia a plagas y enfermedades, con el fin de reducir las importaciones de proteína, lo que supondría una mejora de nuestra balanza comercial agraria.
- Asimismo se han puesto a punto métodos analíticos para determinar el contenido de alcaloides de las especies españolas de altramuces y para la obtención de concentrados y aislados proteicos de gran valor, tanto en alimentación ganadera como humana.
- Se han seleccionado cuatro cepas de *Rhizobium leguminosorum* y cinco de *R. Lupini* que han mostrado gran capacidad de fijación simbiótica de

nitrógeno en yeros, habas y garbanzo las primeras y en altramuces la segunda. Estas cepas están siendo utilizadas para la fabricación de inoculantes y comercializadas por el Servicio de Investigación Agraria (S.I.A.), de Andalucía (Sevilla).

Forrajes y pratenses

- Dentro de esta área, se han inscrito en el Registro del I.N.S.P.V.:
 - 5 cultivares de trébol subterráneo, de gran importancia para zonas áridas o semiáridas.

Horticultura

- En cultivos hortícolas han sido incluidos en Lista de Variedades Comerciales:
 - 5 cultivares de pimiento.
- Se han obtenido antisueros polivalentes de virus de ajos españoles.
- Se han obtenido y suministrado a la Comunidad Autónoma de Canarias 2.000 dientes de ajo de la variedad Lanzarote, libres de virus, regenerados mediante el cultivo de meristemos apicales.

Oleaginosas

- Dentro de este grupo han sido incluidas en Lista de Variedades:
 - 5 cultivares de cártamo.
 - 1 cultivar de girasol.
- Se han presentado, además, al Registro de Variedades otras cuatro obtenciones de colza.

Area de cultivos leñosos

Frutales de hueso y pepita

- En fruticultura, se han continuado los estudios sobre reguladores de crecimiento, procesos de maduración y senescencia, etc., para mejorar la productividad, calidad y conservación de los productos frutícolas. Un aspecto básico, para incrementar la productividad de las plantaciones frutales y mejorar la calidad de los frutos exportables, es la selección clonal y sanitaria del material fruti-

cola. En este sentido se ha obtenido material vegetal libre de virus y micoplasmas conocidos:

- 7 variedades de albaricoquero
- 10 variedades de almendro
- 29 variedades de cerezo
- 4 variedades de ciruelo
- 32 variedades de manzano
- 14 de melocotonero
- 7 de nectarina
- 22 variedades de peral
- 11 patrones de frutales de hueso.

Agrios

- Una idea de la incidencia de las investigaciones realizadas en los cultivos de agrios son los más de 6,5 millones de plantas de variedades españolas que han suministrado los viveristas a los agricultores, con la certificación de ser material vegetal libre de virus y comercializado con la denominación INIASSEL como garantía de calidad.
- Se han obtenido anticuerpos monoclonales en colaboración con INGENASA para la detección del virus de la tristeza, que está en fase de comercialización.
- Se han establecido dos laboratorios de diagnóstico en Sevilla y Valencia, para la detección, mediante el método ELISA, del virus de la tristeza. Esta técnica fue previamente, puesta a punto en el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA).
- Se ha puesto a punto un método nuevo para el control del material vegetal de cítricos de importación, mediante la técnica del microinjerto de ápices caulinares «in vitro». Por otra parte, la puesta a punto de esta técnica supone un gran avance en los sistemas de cuarentena, consiguiendo, se ha establecido la primera Estación de Cuarentena de especies vegetales que funciona en España, en colaboración con los Servicios de Sanidad Vegetal.

Vid

- La selección clonal y sanitaria de vides españolas ha conducido a la obtención y entrega de material vegetal regenerado de virus, en un total de 21 clones.

Recursos fitogenéticos

- El Banco Nacional de Germoplasma tiene catalogadas más de 18.000 muestras, de las cuales 9.380 se encuentran en depósito en dicho Banco. De estas muestras hay 1.700 pertenecientes al género *Hordeum* totalmente evaluadas y el resto lo están parcialmente. Las muestras depositadas están a disposición de los usuarios nacionales e internacionales, habiéndose suministrado a los usuarios las muestras solicitadas.
- El Banco de Germoplasma de hortalizas dispone de 181 variedades evaluadas y multiplicadas, distribuidas de la forma siguiente:
 - 60 variedades de tomate
 - 58 variedades de melones
 - 52 variedades de pimientos
 - 4 variedades de lechuga
 - 5 variedades de otras especies hortalizas.
- El Banco de Germoplasma de Cítricos, constituido a propuesta del I.B.P.G.R. y con la aprobación del I.N.I.A., actúa como Banco de referencia para toda la cuenca Mediterránea, con plantas libres de virus obtenidas mediante la técnica del microinjerto.

Tecnología de alimentos y otros

- Mejora del proceso de fabricación de queso manchego con especial incidencia en la calidad sanitaria del mismo, de uso en el sector industrial lácteo.
- Alargamiento de la vida comercial y mejora de la calidad higiénica del queso de Burgos, mediante la racionalización de su proceso de elaboración, transferido al sector industrial lácteo.
- Sistema de producción, diseño del medio de cultivo, elección de agente neutralizante y optimización de crioprotectores y condiciones de conservación de cultivos concentrados de bacterias lácticas.
- Puesta a punto de tratamientos de residuos ganaderos, con alta concentración de sólidos en suspensión, mediante fermentadores de «película fija sobre soporte móvil».
- Valoración agronómica de los lodos producidos en las depuradoras urbanas del Plan de Saneamiento Integral del Ayuntamiento de Madrid, habiendo realizado una prospección de las mismas para evaluar su poder fertilizante y estudiar las limitaciones de su aplicación, debido a la carga contaminante

en metales pesados. Estas investigaciones están siendo utilizadas por el Ayuntamiento de Madrid para fijar su política de eliminación de residuos sólidos.

Area de producción animal

Producción bovina

Durante 1985 se han continuado los trabajos de investigación en diferentes campos como reproducción, patología, sistemas de producción y genética, con el objeto de mejorar aquellos factores productivos que inciden de una manera más directa sobre la rentabilidad de una explotación.

- En el campo de la reproducción, se han llevado a cabo trabajos para la puesta a punto y evaluación de diferentes técnicas (radio-inmuno-ensayo y enzimo-inmuno-ensayo), que permiten valorar las concentraciones de diferentes hormonas como la prolactina, testosterona, LH, PGF-2 alfa, etc., cuya concentración facilita conocer una serie de parámetros (edad correcta de la pubertad, gestación, celo, etc.) que tienen una repercusión favorable en la economía ganadera.
- En el campo de la patología, se han continuado los trabajos para adaptar diferentes técnicas a la detección de virus respiratorios y entéricos, para la posible diferenciación de cepas de virus salvajes y vacunales, así como para la investigación de anticuerpos. Estos conocimientos ayudarán a evidenciar cuáles son las enfermedades neumoentéricas que afectan a la ganadería española y cómo prevenirlas para disminuir las elevadas pérdidas ocasionados por estos procesos.
- Dentro de los sistemas de explotación, destacan por su interés, los estudios llevados a cabo en Galicia sobre la producción de añojos en pastoreo que con un correcto manejo, han permitido cargas medias anuales de 4 animales por hectárea con una producción de carne de canal del orden de los 1.000 kg./ha.
- La implantación de praderas en terrenos de monte en el NO. de España, ha permitido alcanzar elevados rendimientos en materia seca por hectárea (8-9.000 kg.), lo que supone un elevado ahorro de pienso para su transformación en carne.
- Los estudios sobre producción de carne de vacas de cría, han dado a conocer una serie de parámetros, como carga ganadera por hectárea, época más apropiada de parto, crecimiento diario de

terneros, etc., que ayudan al ganadero a incrementar la producción.

- En el campo de la genética, se ha llegado a un conocimiento avanzado de la pirámide genealógica de la raza Avileña-Negra-Ibérica y se ha analizado la consanguinidad existente en esta raza y los factores de dispersión de esta consanguinidad. Estos conocimientos ayudan a mantener en pureza y mejorar genéticamente una de las razas autóctonas de mayor interés, evitando su desaparición por cruzamiento con otras razas.

Producción ovina y caprina

A estas especies se les presta una especial atención en algunas Comunidades Autónomas, como Extremadura, Castilla-La Mancha y Aragón, por las especiales características de sus áreas agrícolas y por las posibilidades futuras que abre el mercado de la C.E.E.

- En el campo de la reproducción, se han llevado a cabo estudios sobre las técnicas reproductivas del ganado ovino, que han permitido incrementar la fertilidad y la prolificidad en época estacional y en al extraestacional.
- La inseminación artificial en el ganado ovino estaba limitada por la dificultad de conservación del esperma. Las investigaciones llevadas a cabo sobre un nuevo diluyo conservador para el esperma refrigerado han permitido incrementar el tiempo de conservación y facilitar la aplicación de la inseminación artificial en esta especie.
- Los ensayos de lactación realizados en Aragón con tres experiencias (uso del efecto macho, cambio del sistema de lactación y ensayo del destete temporal) en distintas épocas del año, han permitido avanzar tanto en el conocimiento de la fisiología de la oveja, como en las posibilidades de vida del «ternasco».
- Se han continuado los trabajos sobre inmunización contra esteroides para aumentar la prolificidad de las ovejas con inmunización activa, en función de la época del año, peso vivo, así como la respuesta de las ovejas testadas con inseminación artificial (I.A.).
- Los estudios realizados en Murcia sobre pastoreos en ovino en zonas de regadío marginales con elevadas cargas ganaderas (45 y 50 ovejas/ha.) en pastoreo permanente, señalan que puede competir con otras actividades agrícolas.
- Durante 1985 se han comparado desde el punto de vista parasitológico y productivo dos sistemas

de pastoreo sobre «praderas sanas». En ambos sistemas los tratamientos antiparasitarios se aplicaron en diferentes momentos, obteniéndose mayores rendimientos productivos y menores índices de parasitación en el sistema frontal que en el estante.

Pastos y forrajes

- Se ha estudiado el ciclo productivo de la alfalfa en regadío, valor nutritivo y evolución de la producción de plantas en función de los sistemas de aprovechamiento: siega o pastoreo. Paralelamente se ha evaluado la producción de diferentes mezclas alfalfa-gramíneas y la proporción de cada una de las especies presentes con dos ritmos de aprovechamiento pastoreo y siega-pastoreo.
- La investigación para incrementar el valor nutritivo de los subproductos agrícolas (cañote de maíz, paja de arroz, paja de cereales, etc.), por tratamiento con amoníaco, es una tecnología que ha dado buenos resultados y en el momento actual la están aplicando los ganaderos.
- En Galicia se abordan aspectos del abonado fosfopotásico en la pradera, estudiándose los efectos residuales del P a lo largo de 4 años y la influencia del K en el primer año de implantación de la pradera y la respuesta en años sucesivos.
- Se continúan las pruebas de adaptación y comportamiento de diferentes especies pascícolas y forrajeras.
- Se están realizando ensayos con arbustos forrajeros (Medicago arborea) para conocer su capacidad de adaptación y palatabilidad para el ganado. Estos ensayos se realizan en Murcia y Andalucía. En Extremadura, se trabaja con material de Suráfrica, estudiándose el comportamiento en cuanto a resistencia al frío y a las condiciones ambientales.

Producción porcina y otras

- Los mayores avances en el campo de la investigación en la especie porcina se han conseguido en su mayor parte en patología, ya que el empleo industrial de híbridos en nuestro país ha limitado las investigaciones en genética al cerdo ibérico.
- Los trabajos más significativos desarrollados en patología del cerdo, se han centrado en la Peste Porcina Africana (P.P.A.).
- Se han elaborado anticuerpos monoclonales frente al virus de la P.P.A., linfocitos T-B y monocitos

porcinos. Estos anticuerpos permitirán avanzar en el conocimiento de la inmunología del cerdo.

- Se han adaptado dos nuevas técnicas para el diagnóstico de la P.P.A., basadas la primera en la detección de material genético viral en muestras de campo mediante sondas de DNA y la segunda en la detección de anticuerpos mediante la fluorescencia automática. Esto permite disponer de técnicas de diagnóstico suficientes para la identificación tanto del virus como de los anticuerpos.
- Se han continuado los estudios sobre diferentes aspectos epizootiológicos como supervivencia del virus de la P.P.A. en productos industriales del cerdo, en purines, garrapatas, acción de desinfectantes, etc., para cooperar en la lucha contra esta enfermedad.
- En transferencia de embriones en el ganado porcino, se trata de profundizar en el manejo a fin de mejorar su supervivencia y perfeccionar las técnicas de cultivo. El objetivo de la transferencia de embriones, se centra en la posibilidad de conservación de núcleos selectos ante la aparición de enfermedades con gran mortalidad.
- En el aspecto genético, la mejora se centra en la prolificidad y en los caracteres reproductivos. Con este objeto se hacen cruzamientos de estirpes de cerdo ibérico con razas hiperprolíficas chinas que tienen buenas características en otros aspectos.
- Los problemas presentados en los últimos años en la acuicultura continental, han centrado la investigación en poner a punto las diferentes técnicas de diagnóstico para enfermedades víricas, bacterianas y toxicológicas, así como los medios de prevenir estas enfermedades y los problemas originados por los vertidos industriales y residuos agrícolas.
- Los trabajos desarrollados sobre conejos han puesto a punto sistemas de control o inducción a ovulación utilizando GnRH, sistema de diagnóstico precoz y de pseudogestación y el espermiograma, teniendo como objetivo inmediato la inseminación con espermia congelado.

Áreas de desarrollo forestal

Conservación del medio natural

Es necesario conocer el potencial y la aptitud de los suelos para la producción, tanto para obtener una mayor productividad, como para implantar las especies ecológicamente más idóneas para cada lugar. La investigación en este sentido tiene cada día una mayor

demanda por las entidades u organismos que tienen a su cargo la conservación y repoblación de los montes.

Los temas de investigación atendidos por el INIA en este campo son:

- Ecología de las especies forestales, ordenación del espacio forestal y caracterización de usos y aptitudes de las zonas que constituyen nuestra infraestructura natural y el funcionamiento de los sistemas ecológicos, lo que ha producido algunos resultados plasmados en las publicaciones consiguientes.
- Los incendios forestales son la causa de los mayores daños que sufren los montes españoles. Se investiga en sistemas de prevención y sobre el impacto ecológico que causan en los suelos y en su futuro potencial con motivo de erosión u otras transformaciones que se puedan producir.
- De los métodos de prevención investigados, como el de las quemadas controladas se están ya aplicando en algunas zonas de Galicia.
- Los efectos de la contaminación sobre la fauna y la flora son determinantes para su conservación por sus implicaciones ecotoxicológicas, particularmente en la ictiofauna de las aguas continentales.

Industrias forestales

La materia prima forestal más importante, la madera, no tiene aplicación ni utilidad social si no se la somete a un proceso de transformación adecuado, lo que supone que al llegar a la demanda final su valor inicial puede verse multiplicado hasta por diez veces. Ello requiere la utilización de una adecuada tecnología durante las distintas fases del proceso, que hace imprescindible una investigación idónea, que abra, además, nuevos campos de utilización con empleo de mano de obra y creación de nuevos puestos de trabajo.

El déficit existente obliga a una mejor utilización de la materia prima y a evitar pérdidas por falta de la protección necesaria. La exportación de productos requiere embalajes con características físicas y sanitarias, limitantes en muchos casos de una expansión adecuada del mercado.

Entre los resultados últimamente obtenidos se cuentan:

- La solución al problema de la protección contra el azulado de los envases de madera para productos hortofrutícolas, al haberse investigado la eficacia de 16 nuevos protectores alternativos a los penta-

- clorofenatos de los que 9 han resultado plenamente eficaces.
- Puesta a punto de técnicas sencillas de fácil aplicación rural para el tratamiento de estacas para cercas.
 - Obtención de nuevas formulaciones de caolines nacionales aptos para el estucado de papel, sustituyendo importaciones.
 - Formulaciones para ahorro energético en el refinado de pastas celulósicas, habiéndose ya iniciado su aplicación en la industria.
 - Puesta a punto, para su comercialización, de nuevos modelos de envases y embalajes de madera destinados a transporte de productos hortofrutícolas.
 - Constitución del banco español de datos dendrocronológicos en Convenio con el Ministerio de Cultura, que sirve de base para la datación de maderas en estudios arqueológicos e históricos.

Estos resultados responden a las líneas de investigación siguientes:

- Tecnología industrial de celulosa y papel.
- Tecnología industrial para tratamiento mecanizado de madera.
- Tecnología de productos forestales.
- Protección de la madera contra agentes bióticos y abióticos (entre estos últimos el fuego).
- Caracterización de las maderas para distintos usos industriales.
- Tecnología industrial de los productos derivados de las plantas aromáticas y medicinales.

Producción forestal

El déficit en productos forestales es notorio en Europa, requiriéndose mejorar la calidad y aumentar la cantidad mediante una investigación orientada a la:

- Mejora y técnicas de cultivo de especies de crecimiento rápido, con especial énfasis en la populi-cultura, donde se han obtenido ya resultados que permiten aumentar de dos a tres veces la producción respecto a la de los métodos tradicionalmente empleados.
- Producción de biomasa mediante la utilización de tratamientos selvícolas adecuados en frondosas de crecimiento rápido.
- Los cambios en las estructuras sociales y económicas de diversas zonas han ocasionado el abandono y degradación de cientos de miles de hectá-

reas de quercíneas sin uso apropiado en la actualidad.

La investigación para el aprovechamiento integral de estas áreas está dando los primeros resultados que permitirán el desarrollo de la ganadería extensiva en zonas desfavorecidas, con aumento simultáneo de la producción maderera y forestal en general.

- Las explotaciones resineras están recibiendo una notable mejora a través de la aplicación de los resultados obtenidos mediante la estimulación química de la resinación y métodos de recolección de la miera en el monte, habiéndose preparado un producto especial que ya tiene aplicación en la industria del sector.

XI.5. COOPERACION NACIONAL E INTERNACIONAL

A) Relaciones nacionales

El INIA, a través de la Dirección Técnica de Relaciones Científicas, mantiene numerosas relaciones de colaboración con diferentes entidades nacionales, tanto públicas como privadas.

Estas relaciones nacionales pueden englobarse en tres grandes grupos:

- a) Relaciones intra-ministeriales mantenidas con otras Direcciones Generales u Organismos del propio Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en especial con el Servicio de Extensión Agraria.
- b) Relaciones inter-ministeriales, establecidas entre el INIA y otros organismos o entidades dependientes de otros ministerios, en especial con el Ministerio de Educación y Ciencia y, concretamente, con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y los Departamentos de Investigación de las Cátedras de las Facultades y Escuelas Técnicas Superiores de las Universidades.
- c) Relaciones con otras entidades y empresas públicas y privadas, interesadas en la realización en cooperación con el INIA de actividades concretas de investigación.

Dentro de este marco, el INIA envía a todas las Comunidades Autónomas, de forma regular con periodicidad mensual y esporádica cuando el caso lo exige, documentación informativa de interés para los investigadores y divulgadores. Entre los temas de información se incluyen los generales de cooperación internacional, reuniones científicas, posibilidades de