



PROCIANDINO

X SEMINARIO

ADMINISTRACION DE LA INVESTIGACION

AGRICOLA: SUBREGION ANDINA

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA PARA LA SUBREGION ANDINA

BOLIVIA COLOMBIA ECUADOR PERU VENEZUELA



INSTITUTO BOLIVIANO DE
TECNOLOGIA AGROPECUARIA

IICA
PROCIANDINO
30
1989





IICA
PROCIANUNDO
#30
1989

**PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA
PARA LA SUBREGION ANDINA
P R O C I A N D I N O**

BOLIVIA COLOMBIA ECUADOR PERU VENEZUELA

**X SEMINARIO
ADMINISTRACION DE LA INVESTIGACION AGRICOLA:
SUBREGION ANDINA**

Editor:

B. Ramakrishna

**Maracay, Venezuela
Cochabamba, Bolivia
Julio, 1989**



Programa Cooperativo de Investigación Agrícola para
la Subregión Andina - PROCIANDINO
Dirección Postal: Apartado 201-A
Mariana de Jesús 147 y La Pradera
Quito, Ecuador

Editor: B. Ramakrishna

CITACION

IICA-BID-PROCIANDINO. 1989. X Seminario. Administración de la Investigación Agrícola: Subregión Andina. Ed. por B. Ramakrishna. Quito, Ecuador. PROCIANDINO.

Administración de la Investigación/Asignación de Recursos/
Bolivia/Colombia/Cooperación Horizontal/Ecuador/Estación
Experimental/Estructura Organizacional/Evaluación/Investigación
Agrícola/Investigación Privada/Objetivos Institucionales/Oferta
y Demanda Tecnológica/Planificación, modelos/Perú/Recursos
Humanos/Subregión Andina/Transferencia de Tecnología/Vene-
zuela.

Esta Memoria corresponde a los Seminarios de Administración de la Investigación, a los eventos codificados como 1.2.3 y 1.2.10 en el Plan Trienal de las actividades técnicas del Programa Cooperativo de Investigación Agrícola para la Subregión Andina-PROCIANDINO.

Los seminarios fueron organizados por el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) de Venezuela, y el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA) de Bolivia, respectivamente, entidades responsables de ejecutar en estos países las actividades planificadas por el IICA-BID-PROCIANDINO.

Coordinadores locales: Emerita Fuenmayor, Venezuela

IBTA-Centro de Investigaciones
Fitotécnicas "Pairumani",
Bolivia.

Coordinador General: Víctor Palma.

This One



R5RT-ZQE-1BQN

TABLA DE CONTENIDO

| | | <u>Página</u> |
|--|--|---------------|
| Presentación | Nelson Rivas V. IICA-PROCIANDINO | i |
| Introducción | B. Ramakrishna IICA-PROCIANDINO | ii |
| Conclusiones y recomendaciones (Eventos 1.2.3. y 1.2.10) | | iii |
| Parte A: Informes de los países | | 1 |
| <u>Bolivia</u> | | |
| Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria- IBTA | IBTA, Bolivia | 3 |
| La investigación agrícola departamental: Santa Cruz de la Sierra, Centro de Investigación Tropical (CIAT) | CIAT, Bolivia | 15 |
| <u>Colombia</u> | | |
| Situación y características de la organización institucional de la investigación y transferencia de tecnología agropecuaria en Colombia | Gustavo E. Jaller ICA, Colombia | 25 ✓ |
| La investigación privada en Colombia | Armando Samper Grecco CENICAÑA, Colombia | 37 |
| <u>Ecuador</u> | | |
| Política de investigación agropecuaria del INIAP y análisis de la oferta y demanda potencial de tecnología | Pablo Larrea H. INIAP, Ecuador | 53 ✓ |
| <u>Perú</u> | | |
| Investigación y transferencia de tecnología: Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial-INIAA, Perú | INIAA, Perú | 67 ✓ |
| Enfoque empresarial de las estaciones experimentales, INIAA, Perú | Víctor Torres C. INIAA, Perú | 79 |

Venezuela

Administración de la investigación agropecuaria: caso Venezuela

Emérita Fuenmayor y
Humberto Tirado S.
FONAIAP, Venezuela

87 ✓

IICA-BID-PROCIANDINO

Estrategias de la transferencia de tecnología entre los países de la Subregión Andina

B. Ramakrishna
IICA-PROCIANDINO

101 ✓

Parte B: Análisis conceptual y experiencias de EMBRAPA, Brasil

123

Organización de la investigación y transferencia de tecnología

Miguel Cetrángolo
IICA, Perú

125 ✓

Planificación de la investigación: algunas consideraciones y modelos

Eduardo Lindarte
IICA, Costa Rica

139

Elaboração, acompanhamento e avaliação de programas e projetos

EMBRAPA, Brasil

155

Prioridades e alocação de recursos na pesquisa agropecuária

Elisio Contini, et al
EMBRAPA, Brasil

169

Princípios para a determinação do quadro de pessoal das unidades de pesquisa da EMBRAPA

Tarcizio Rego Q.
EMBRAPA, Brasil

211

Avaliação socioeconômica da pesquisa agropecuária

Edgar Lanzer
EMBRAPA, Brasil

217

Distribuição de benefícios na pesquisa agropecuária brasileira, o caso da EMBRAPA

Antonio Flavio Dias A.
EMBRAPA, Brasil

225

Lista de participantes (Eventos 1.2.3 y 1.2.10)

243

PRESENTACION

El Programa Cooperativo de Investigación Agrícola para la Subregión Andina, creado para el fortalecimiento de la capacidad y calidad de la investigación agrícola de los países participantes, ha realizado dentro de esta concepción sendos Seminarios de Administración de la Investigación en Maracay, Venezuela y Cochabamba, Bolivia.

En ambos eventos, los programas diseñados incluyeron temas sobre modelos institucionales y organizaciones en materia de generación y transferencia de tecnología de los organismos públicos y privados en los países del Programa. Adicionalmente, se analizó las políticas y estrategias de financiamiento, desarrollo y capacitación de recursos humanos. Por otra parte, se hizo énfasis en los modelos de formulación, ejecución y evaluación de proyectos de investigación, impactos socioeconómicos y fijación de prioridades.

Dentro de este marco de intercambio de conocimientos y experiencias institucionales con profesionales de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, también se contó con la participación de EMBRAPA de Brasil y de especialistas del IICA.

Las Memorias de ambos Seminarios se consolidan en el presente documento, que incluye además de los trabajos expuestos, los resultados de las discusiones, su evaluación global y las conclusiones y recomendaciones derivadas de los eventos. Estamos seguros que estas Memorias constituirán una fuente de consulta permanente por el relevante nivel de los resultados que contienen.

Es imperativo reconocer la destacada colaboración por parte de las personas e instituciones involucradas en la organización y ejecución de estos Seminarios y a los participantes por su interés y dedicación en optimizar el esfuerzo de institucionalizar la cooperación horizontal e integración tecnológica a través del PROCIANDINO.


Ing. Nelson Rivas Villanizar
DIRECTOR PROCIANDINO

INTRODUCCION

El intercambio de conocimientos y experiencias sobre la administración de las Instituciones de Investigación Agrícola en la Subregión Andina apenas se está iniciando.

Los dos seminarios realizados nos han demostrado no solo lo que está ocurriendo en todos los países del Convenio, sino también han constituido un foro permanente de discusión y aprendizaje mutuo.

Se ha tomado la decisión de editar una sola Memoria de los dos seminarios realizados en Maracay, Venezuela, en diciembre de 1987, y en Cochabamba, Bolivia, en julio de 1988, respectivamente.

El presente documento se ha organizado de tal manera, que la primera parte está destinada a dar una visión de las experiencias y evolución que han logrado las instituciones en cada uno de los países de la Subregión. Adicionalmente, se incluye el desarrollo de la cooperación horizontal en investigación agrícola registrada en los últimos años mediante el PROCIANDINO. En la segunda parte, se presenta una compilación de los trabajos que ponen en evidencia las necesidades conceptuales de la organización, planificación, asignación de recursos, desarrollo de capital humano, y la evaluación de la investigación agrícola en general.

Cabe destacar que la segunda parte del documento comprende en gran medida las experiencias del EMBRAPA, Brasil, las cuales fueron ampliamente referidas en ambos seminarios.

La transferencia de tecnología agrícola entre los países, no solo circunscribe a los productos agrícolas, sino también el conocimiento sobre los arreglos institucionales, que son esenciales tanto para generar la tecnología como para transferirla en cada país de la Subregión.

Este documento persigue fundamentalmente el intercambio de avances, logros y arreglos institucionales para orientar las estrategias propias en cada país del Convenio.

B. Ramakrishna
IICA-PROCIANDINO

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

(Evento 1.2.3)

Maracay, Venezuela. Nov.-dic., 1987

GRUPO 1: Federico Scheuch
 B. Ramakrishna
 C. Apolitano (Moderador)
 M. Barandiarán (Relator)
 José Villagómez
 J. Jaffe
 E. Fuenmayor

Las respuestas que se enuncian a continuación se hacen con base en las preguntas formuladas. El grupo considera que:

- 1a. Para institucionalizar los mecanismos de intercambio técnico subregional es necesario que se continúen las actividades que están llevándose a cabo.
- 1b. Que los mecanismos sean dinámicos con tendencia al arreglo de patrones de intercambio científico debidamente formalizados.
- 1c. Se debe establecer un sistema más ágil de intercambio de material genético, información científica (informes técnicos, revistas, publicaciones periódicas) y de comunicación en general. Recomendar a los niveles más altos de los institutos nacionales de investigación que realicen las gestiones pertinentes para conseguir los mecanismos legales que faciliten tal intercambio.
- 1d. Se debe promover estos intercambios a través del equipo técnico, tanto a nivel bilateral como multilateral, con el conocimiento y apoyo de la Comisión Directiva y del Programa.
- 1e. Se debe optimizar las facilidades institucionales del IICA para llegar a una mayor eficiencia en lograr la consecución de los mecanismos expuestos por PROCIANDINO.

Sin embargo, cabe indicar que, para que existan y continúen operando los mecanismos de cooperación técnica internacional, es necesario e imprescindible que los países sientan la real necesidad de cooperación técnica y que logren los beneficios adecuados.

- 2a. Que toda la administración del desarrollo de recurso humanos de los diferentes países deben contener políticas específicas de adiestramiento de personal combinados con otras acciones determinadas a estimular la creatividad, la capacidad de resolver problemas de los investigadores, pero que puedan contribuir de modo más eficiente para la consecución de los objetivos institucionales.
- 2b. Las actividades de adiestramiento deben ser establecidas con objetivos bien definidos a corto, mediano y largo plazos, con base en un inventario de necesidades de adiestramiento en relación con las posibilidades de cada institución.
- 2c. La política de adiestramiento de personal debe incluir a los diferentes grupos humanos de la institución debiendo ser diferenciado de acuerdo con las necesidades de los grupos, y de acuerdo con las prioridades de capacitación de los mismos. La capacitación del grupo administrativo y gerentes para la institución de investigación agropecuaria es un ejemplo concreto con respecto a las prioridades anteriormente mencionadas.
- 2d. Deben ser establecidas políticas de administración de recursos humanos y a través de reglamentos de acuerdo con la magnitud y estado de desarrollo organizacional de las instituciones. En este contexto, debe ser enfatizada la formulación de un sistema de promoción salarial en que se reconozcan los méritos al buen desempeño y productividad de los investigadores como medio de garantizar su permanencia y estabilidad en la Institución.
- 2e. Deben realizarse reuniones anuales con la finalidad de analizar los resultados obtenidos de los diferentes eventos llevados a cabo. Cabe mencionar que deben intervenir en estas reuniones los responsables en la capacitación de los recursos humanos de cada Institución.
- 2f. Que los participantes que intervinieron en los eventos de capacitación y adiestramiento informen al resto de la comunidad científica de su institución sobre las experiencias adquiridas, haciendo recomendaciones específicas para la mejoría de posteriores eventos.

RECOMENDACIONES A PROCIANDINO

- 2g. Deben identificar y catalogar las oportunidades de capacitación y adiestramiento de los recursos humanos disponibles en los países participantes y promover de modo efectivo el intercambio de las informaciones.
- 2h. El PROCIANDINO debe identificar, junto con otros países, a través de la Administración del IICA, las oportunidades de capacitación y adiestramiento ofrecidos.
- 2i. El PROCIANDINO debe promover esfuerzos para llevar a cabo sistemas de adiestramiento por las instituciones para satisfacer sus propias necesidades, pero teniendo en cuenta que tales necesidades solamente podrán ser atendidas a través de un sistema más amplio a nivel regional debidamente organizado.
- 2j. Buscar experiencias más directas a través del intercambio de mecanismos no formales.
- 2k. Ampliar la formación de los recursos humanos con otras instituciones que hacen actividades de docencia.
- 2l. El PROCIANDINO debe recuperar la información sobre la disponibilidad de recursos humanos en los países participantes, de tal manera que le permitan tomar decisiones más adecuadas para los eventos de capacitación y adiestramiento.
- 3a. Que los informes técnicos de viaje deben ser canalizados a través de los Coordinadores Nacionales respectivos, tanto de los participantes nacionales, como internacionales y asesores. Estos informes deben incluir un análisis de la labor del evento realizado.
- 3b. Desarrollar instrumentos de evaluación e información de todos los eventos e identificar las responsabilidades de seguimiento, bien sean de personas o de instituciones.
- 3c. En aquellos eventos que no tienen instrumentos de evaluación deberán ser implementados.
- 4a. La Administración de las instituciones de los países que integran el Programa deben constituirse en componente informante en promover y consolidar el intercambio científico.

GRUPO 2: G. Hernández-Bravo
 R. Torrico
 J. Bastidas
 M. Galarza
 R. Veratudela (Moderador)
 A. Ramírez
 A. Carrasco
 S. Ortega
 J.C. Burga
 M. Villaroel (Relator)

1. ¿Qué hacer para identificar mecanismos y determinar acciones que, desde ahora, deben realizar los distintos miembros del Equipo Técnico, la Comisión Directiva y el IICA, para la institucionalización del PROCIANDINO?

Consolidación de las acciones del PROCIANDINO, mediante:

- a. Mejoramiento del flujo y calidad de la información administrativa y tecnológica entre los países de la Subregión.
 - b. Fortalecimiento de las acciones de coordinación y comunicación a nivel interno de cada país e internacionalmente entre todos los subprogramas que conforman el PROCIANDINO.
 - c. Continuidad y ampliación de los proyectos cooperativos de investigación y de transferencia de tecnología mediante financiamiento complementario de organismos nacionales e internacionales de asistencia técnica y cooperación económica.
 - d. Promoción del PROCIANDINO en cuanto a sus objetivos, alcances y actividades en beneficio de los países, tanto al interior de las instituciones del sector, como también hacia la opinión pública en general.
2. ¿Qué estrategias y acciones deben seguir cada uno de los países para optimizar el desarrollo y promoción de los recursos humanos actuales y potenciales de su programa nacional dentro del marco del PROCIANDINO?
 - a. Impulso a la formación de equipos de trabajo interinstitucional en cada subprograma y de acuerdo a las necesidades de cada país, de tal manera de ampliar su alcance, contar con un mayor número de técnicos y mejorar el desarrollo de los trabajos de investigación.

- b. Propender a la mayor difusión del conocimiento tecnológico adquirido por los profesionales que participaron en actividades de capacitación y entrenamiento patrocinadas por el Programa, de tal modo que por un efecto multiplicador sea transmitido a un mayor número de técnicos.
 - c. Para los programas de entrenamiento e intercambio, debe efectuarse una mejor selección de los participantes, ofertando profesionales idóneos, con mayor capacidad de captar y difundir los conocimientos adquiridos en los eventos programados, además de su vocación, mística y en lo posible jóvenes.
 - d. Recomendar a los miembros de la Comisión Directiva y funcionarios ejecutivos del PROCINDINO, inicien acciones hacia la concientización de los niveles: gubernamental, gerencial y administrativo, sobre la necesidad de otorgar tratamientos salariales a los investigadores y responsables de transferencia de tecnología, en función a la alta responsabilidad que desempeñan en favor del desarrollo agropecuario.
 - e. Mayor aporte presupuestario de cada país, para sus programas de investigación en los rubros apoyados por el PROCINDINO.
 - f. Una mayor atención a la formación y desarrollo de los recursos humanos de cada institución, con tendencia a elevar su nivel académico, siendo necesario prestar apoyo al aprendizaje de idiomas extranjeros necesarios para cursos de postgrado.
3. En su calidad de gerentes de investigación y transferencia de tecnología, ¿qué acción deben realizar los coordinadores nacionales en las actividades de seguimiento de los eventos realizados dentro del marco del PROCINDINO?
- a. Implementación y cumplimiento de las recomendaciones aprobadas en los diferentes eventos del PROCINDINO.
 - b. Mantener contacto permanente e intercambio de información con los demás miembros del Equipo Técnico, como también cumplir acciones de seguimiento de las actividades de aquellos profesionales que participaron en reuniones, seminarios, intercambios, etc.

4. ¿Qué criterio(s) generalizado(s) prevalece(n) en las instituciones nacionales para mejorar la administración de la investigación y reforzar la acción cooperativa subregional?
 - a. La necesidad de que las instituciones nacionales deben hacer esfuerzos hacia la capacitación de sus cuadros de personal en los diferentes niveles de su estructura organizacional en aspectos y sistemas gerenciales, con el fin de elevar sus índices de eficiencia.
 - b. Priorización de las necesidades de investigación en función a una identificación y consenso nacional que involucre a directivos, técnicos, productores y consumidores.

GRUPO 3: Raúl Ríos (Moderador)
Gudnara Hernández (Relator)
Víctor Palma
Hernán Naranjo
Edgar Lanzer
Eduardo Lindarte
Arnoldo Bejarano
Bernardo Peña
Simón Ortega

1. Partiendo del criterio de que "institucionalizar" es dar permanencia, aceptación y apoyo a una actividad o grupo, se considera que existen dos importantes aspectos que deben atenderse de manera prioritaria:
 - a. Que los países, y dentro de ellos los grupos sociales relevantes, acepten la cooperación técnica recíproca como una actividad valiosa y útil al desarrollo de su comunidad nacional; y,
 - b. Que se prevean recursos que posibiliten la ejecución de esos mecanismos de cooperación.

Para poder consolidar estos dos aspectos, se hace necesario propiciar una acción dinámica de los diferentes estamentos que en la actualidad están identificados en el PROCIANDINO, con miras a lo siguiente:

- . Promocionar la actividad demostrando la bondad del producto a los diferentes niveles de decisión política, a instituciones de beneficio social y a líderes que a nivel nacional tengan poder de convocatoria.
- . Procurar un entrenamiento básico, inicial, para que todo el equipo de PROCIANDINO hable el mismo idioma.
- . Utilizar el poder de convocatoria del IICA para ir reclutando paulatinamente a los diferentes grupos o instituciones que podrían financiar el Programa Cooperativo.
- . Crear un precedente legal o un documento básico que evite la limitación en tiempo que en la actualidad tiene el Convenio, con miras a conseguir un pronunciamiento de la voluntad de los países por la institucionalización del PROCIANDINO.
- . Propiciar un acercamiento con los Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología para que, a través de los grupos nacionales pertinentes, se ocupen también de la transferencia internacional, poniendo énfasis en el papel y los mecanismos de una cooperación técnica.

Estos aspectos señalados marcan una pauta de acción que debe seguirse, por lo cual se recomienda:

- . Encargar la conducción de esta tarea a la Dirección del Programa y solicitar a la Comisión Directiva que respalde en su totalidad las instituciones pertinentes que emanen hacia los coordinadores internacionales y nacionales para cumplir con estas estrategias; y, los coordinadores nacionales, por su parte, reconocen la conveniencia de intensificar sus acciones de comunicación directa como medio de agilizar e institucionalizar los aspectos cooperativos del Programa.
2. Se da por descontado que, proveniendo el PROCIANDINO de la voluntad de los gobiernos de los cinco países y de que existe plena intención de aprovechar la vigencia de este Programa, debe darse por lo mismo, como precondition, algún grado de planificación estratégica para los rubros que interactúan en el Programa; por lo tanto, es necesario identificar dentro de un marco referencial claro, la meta nacional de cada Subprograma, y en estos,

aquellos que estén orientados hacia los fines cooperativos.

Concomitantemente y manteniendo la idea de implementar una estrategia que en un plazo inmediato permita la institucionalización del PROCIANDINO, trabajar desde ya en la búsqueda de Institutos Superiores y Centros Internacionales que puedan colaborar para la mayor preparación académica y entrenamiento masivo de los profesionales de la Subregión; es recomendable, entonces, que las instituciones nacionales de investigación definan metas ambiciosas para la capacitación de su personal a mediano y largo plazos. En este caso, también es recomendable revisar los convenios bilaterales que existan para el efecto.

Adicionalmente, y como una acción que asegure la inversión que se realiza en dichos entrenamientos, es altamente recomendable que las instituciones nacionales contemplen la posibilidad inmediata de otorgar incentivos económicos para quienes han adquirido capacitación a nivel de postgrado.

Como comentario a esta sugerencia, es conveniente señalar que el impacto económico para las instituciones será en realidad mínimo en el corto plazo, mientras que los beneficios serán muy ventajosos tanto desde el punto de vista técnico como político.

Se recomienda además, solicitar a EMBRAPA de Brasil información sobre oportunidades de capacitación continúa y a nivel de postgrado, tanto en el Brasil como en otros países.

3. Los Coordinadores Nacionales podrían realizar de una manera informal, lo siguiente:
 - a. Un sondeo sobre la utilidad, relevancia y una identificación de los problemas que hayan surgido en la realización de los eventos del PROCIANDINO.
 - b. En algún momento, conseguir una opinión de quien constituyó la contraparte en el Evento.
 - c. Mantener una relación informal con el beneficiario de los eventos, para medir la marcha del Subprograma en su país.
 - d. Deben asegurar el cumplimiento de las recomendaciones de los diferentes eventos.

En cuanto a los asesoramientos tanto de especialistas de los países participantes, como de aquellos contratos a corto plazo, los Coordinadores Nacionales y los Coordinadores Internacionales deben constituirse en parte importante del engranaje que es necesario establecer para la acumulación y registro, tanto de la información como de los beneficios que de ellos han obtenido los institutos. Una historia concreta y clara de los beneficios de intercambio, asegurará la continuidad del Programa. Este aspecto debe generar un registro formal, sencillo y práctico de los resultados obtenidos.

Se precisa mencionar que debe existir como una necesidad ineludible, la sensibilidad necesaria para registrar los impactos de los eventos bajo la premisa de que estos son realmente medios para lograr la cooperación.

4. Una estrategia generalizada debe ser aumentar la información respecto de qué hace la institución y cómo lo hace. Una manera es, reforzar la capacidad en esta área y estimular la discusión entre los niveles administrativos y técnicos. La estimulación de este tipo es saludable en cuanto aumenta la capacidad gerencial.

Poner interés en las metas de corto plazo es interesante y útil, por lo mismo, conjuntamente con sus planes operativos, es menester que se ponga énfasis en la elaboración de una planificación estratégica de mediano y largo plazos.

Se sugiere que los Coordinadores Nacionales de cada país realicen reuniones con sus directivos, en especial antes de cada Reunión de la Comisión Directiva.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

(Evento 1.2.10)

Cochabamba, Bolivia. Julio, 1988

Los tres grupos de trabajo discutieron y elaboraron las conclusiones y recomendaciones en torno a las siguientes consideraciones y preguntas:

I. Estrategias institucionales

Considerando que las instituciones nacionales de investigación y transferencia, como consecuencia de factores internos y externos, atraviesan momentos críticos, qué estrategias y acciones pueden implementar dichas instituciones para superar sus problemas de:

- a. Credibilidad ante la sociedad
- b. Financiamiento de fuentes internas y externas
- c. Modernización institucional

II. Desarrollo de recursos humanos

Considerando que los recursos humanos son fundamentales para el fortalecimiento institucional y, consecuentemente, para la generación de tecnología que realmente contribuya al desarrollo integral de la agricultura, qué estrategias y acciones deben seguir las instituciones nacionales de investigación agropecuaria de la Subregión Andina para optimizar el desarrollo y promoción de sus recursos humanos?

III. Promoción de instituciones

Considerando que es necesario promover todas las formas posibles para divulgar los resultados obtenidos por la investigación, como una manera de:

- a. Mejorar la imagen institucional
- b. Reforzar mecanismos de evaluación interna y externa
- c. Contribuir a incrementar la captación de recursos externos

Qué instrumentos y qué características deben tener estos instrumentos?, para:

- a. Sistematizar la recolección y presentación de los resultados
- b. Divulgar la información a distintos públicos ("clientela")
- c. Comprometer dicha clientela para el apoyo a la institución y sus programas.

IV. Marco del Programa Cooperativo

Considerando que la cooperación horizontal promovida por los Programas Cooperativos de Investigación Agrícola (ej. PROCIANDINO), es una forma de acelerar el intercambio de tecnología agropecuaria, con beneficios directos a los países participantes, ¿qué criterios y actividades de administración de la investigación deberán perfeccionarse en las instituciones nacionales para mejorar y reforzar la acción cooperativa en la Subregión Andina?.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

I. Estrategias institucionales

Con base en la discusión en grupos refiriéndose a los interrogantes señalados, el Seminario llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. Credibilidad

- 1.1. Jerarquizar los cargos para la designación de gerentes y directores de estaciones, es decir, crear o hacer respetar los requisitos para optar a dichos cargos.
- 1.2. Formar mediante cursos de gestión de la administración de la investigación y transferencia de tecnología a los gerentes y directores a nivel de estaciones experimentales y a otros niveles de las organizaciones.
- 1.3. Promocionar los logros de la institución, por modestos que sean.
- 1.4. Redimensionar los planes de los organismos de generación y transferencia

con metas alcanzables mediante los cursos que se poseen, con el fin de alcanzar logros que permitan iniciar la campaña para ganar la credibilidad que necesita la institución.

2. Financiamiento de fuentes internas y externas

2.1. Se propone concretar las acciones descritas en el ítem anterior para iniciar otras con el fin de buscar financiamiento de fuentes no tradicionales y, de ser posible, mejorar la asignación de recursos del Estado.

2.2. Iniciar un plan para vincular la institución a posibles fuentes de financiamiento no públicas: asociaciones de productores, agroindustrias, cámaras de comercio, cámara o federación de productores, compañías transnacionales, importadores de insumos y maquinaria agrícola, así como organismos internacionales de asistencia (CIID, AID, GTZ, etc.).

3. Modernización institucional

3.1. Contratar personal especializado para asesorar sobre la modernización de las oficinas de recursos humanos, las estrategias de seguimiento y de evaluación de la gestión institucional, con miras a hacer más eficiente la institución, etc.

3.2. Introducir la informática en las áreas de la administración, la investigación, seguimiento y evaluación.

4. Buscar mecanismos para hacer una comunicación a todos los niveles sociales de las diferentes actividades que realiza la investigación y transferencia de tecnología con mayor énfasis cuando se obtiene algún logro concreto en las actividades desarrolladas.

5. Necesidad de constituir un grupo de profesionales encargados de hacer la comunicación, adscrito al más alto nivel de la institución, para buscar y consolidar fuentes de financiamiento internas y externas.

6. Actualizar los estatutos, reglamentos y modernizar los sistemas administra-

tivos de la institución de investigación, transferencia de tecnología y los recursos humanos para poder gerenciar en forma eficiente los recursos propios de los activos físicos, económicos, material genético y humano.

7. Tomar una definición clara de los clientes o usuarios a quienes se beneficiará con los resultados generados por las instituciones de investigación.

Mostrar a los beneficiarios resultados tangibles y de impacto social concretos y confiables.

Seriedad y honestidad institucional.

Tomar una política de divulgación de resultados no solo a nivel de agricultores, sino también a la opinión pública en general.

8. Si se logra la credibilidad, se facilitan las posibilidades de obtener financiamiento.

Promoción y divulgación institucional a los organismos que tienen poder de decisión de orden financiero (económico).

Creación de un equipo de profesionales, especializados en la captación de recursos.

Mejorar la definición jurídica de las instituciones, con la finalidad de hacerlas sujetas del crédito agrícola.

Considerar y promover al investigador para que sea un ente que capte recursos, dentro de su disciplina con entidades de investigación.

Los bancos internacionales deben fortalecer a entidades regionales, para financiar proyectos de investigación, de beneficio regional.

Incrementar el fomento de la producción con el fin de conseguir ingresos propios.

Disponer de un sistema de planificación bien estructurado con definiciones claras que permitan, en un momento dado, presentar proyectos acordes con las necesidades regionales o nacionales.

9. Sistematizar los procesos administrativos y de formación técnica.

Revisar los modelos institucionales periódicamente, mediante juzgamientos internos y externos para identificar áreas débiles y fuertes.

Capacitar a los administradores a fin de darles a conocer aspectos sobre investigación agropecuaria y la importancia de la oportuna asignación de recursos.

Conformación de cuadros gerenciales.

II. Recursos humanos

1. Que se consideren en las oficinas de recursos humanos los siguientes aspectos:

1.1. Diagnóstico de los recursos humanos de los organismos de generación y transferencia de tecnología en función de un plan de desarrollo institucional.

1.2. Sistematización de la relación de personal.

1.3. Institucionalizar un plan de desarrollo de personal.

2. Promover la organización de seminarios para formar a los gerentes de personal de los diferentes países.

3. Gestionar el apoyo de instituciones como EMBRAPA para la formación de los gerentes de personal o recursos humanos.

4. Fortalecer los órganos de recursos humanos en los diferentes centros de investigación activando un programa de alta capacitación del plantel técnico a mediano plazo en postgrado (maestría o doctorado). En un plazo inmediato se puede dar la capacitación actualizada con cursos cortos de especialización.

4.1. Identificar un sistema de incentivos de acuerdo a los salarios, el investigador debe ser bien remunerado para incentivar la competencia.

4.2. Económico, adoptar una política que premie la capacitación de los técnicos.

4.3. Relaciones de intercambio interinstitucional y con organismos internacionales, con la finalidad de incorporar elementos técnicos científicos

organizando reuniones, seminarios, cursos y encuentros.

- 4.4. Establecer estímulos para el personal que ganara resultados de investigación que vayan a solucionar problemas del sector agropecuario.
5. Convenios de intercambio de técnicos entre las instituciones nacionales de la Subregión Andina.
6. Institucionalización de sabáticos.
7. Existencia de cursos de entrenamiento en grupos o en forma individual.
8. Intercambio interinstitucional de consultores.
9. Intercambio científico de planes operativos de investigación y transferencia de tecnología.
10. Definir una política de reclutamiento de personal orientado a la capacitación de recursos humanos, en base a capacidad y formación y no por otros sectores.
11. En el caso de personal de reciente ingreso a instituciones de investigación se le debe proporcionar un buen programa de capacitación y de adiestramiento.

III. Promoción institucional

1. Sistematizar la recolección y presentación de los resultados.
 - 1.1. Producir guías para tal efecto.
 - 1.2. Organizar eventos para formar el recurso humano que apoye actividades de divulgación.
 - 1.3. Crear oficinas de divulgación que tengan como función coordinar todo lo referente a difundir los logros de la institución.
2. Divulgar la información a distintos públicos o "clientela".
 - 2.1. Crear o fortalecer las oficinas de información y relaciones públicas.
 - 2.2. Considerando la heterogeneidad de la "clientela" en cuanto a profesiones, intereses, nivel educativo, etc., se propone la producción de medios adecuados a las características de la clientela, previo diagnóstico de dichas características: plegables, folletos, programas radiales, sonovisos, etc.

3. Comprometer a dicha clientela para el apoyo a la institución y sus programas.
 - 3.1. Se propone formar personal orientado o especializado para la captación de recursos, ya sea a nivel nacional como internacional.
 - 3.2. Promover la participación activa de las instituciones de investigación y transferencia en la organización de eventos cuyo fin sea debatir problemas que afecten a diferentes sectores de la comunidad relacionada con la actividad agrícola, como por ejemplo: seminarios sobre la factibilidad del desarrollo de un plan para la siembra de un nuevo rubro, o la instalación de una agroindustria en la zona. En este caso, la institución debe tener una visible responsabilidad como promotora de tales eventos. Esto ayudará a vender imagen a través de la misma intención de organizar el evento y con el complemento de la consignación de folletos alusivos a los objetivos y logros de la institución.
 - 3.3. Analizar la factibilidad de poner en acción medidas persuasivas y/o compulsivas que conlleven a lograr el apoyo de los beneficiarios mediante el reconocimiento de la utilidad de las tecnologías ofrecidas y adoptadas. En este sentido se propone:
 - . Promover la realización de convenios mediante los cuales se regulan las condiciones de apoyo de los donantes o financiadores, así como las obligaciones de los organismos de investigación y transferencia de tecnología.
 - . Promover negociaciones con el poder político para que aprueben leyes y decretos que induzcan a productores, procesadores, convenidores, exportadores e importadores a prestar apoyo a los organismos de generación y transferencia de tecnología, como por ejemplo: impuestos a la exportación y la importación de productos agrícolas, insumos y maquinaria agrícola, tasas de cambio diferenciado por la importación de bienes, rebaja en los impuestos a empresas que promuevan la investigación y la transferencia de tecnología, créditos específicos para la organización de generación y transferencia de tecnología, etc.
4. Reforzar o establecer un sistema de información modernizado y profesionalizado para que la comunicación vaya dirigida a diferentes niveles de usuarios.

5. Diferenciar la información por clases de usuarios utilizando los medios más populares de comunicación, como la televisión, radio y otros, con la finalidad de llegar a un mayor público.
 - . Propiciar la participación de técnicos que realicen trabajos científicos, en eventos nacionales e internacionales (seminarios, conferencias, talleres, etc.), como un incentivo a su vocación y esfuerzo.
6. Promover la posibilidad de ser sede para los diferentes eventos programados por los organismos internacionales, como un medio de aprovechar la capacidad de los científicos asistentes.
7. Sistematización bibliográfica de bibliotecas y, a la vez, creación de redes internacionales de intercambio de información.
8. Formación de grupos especializados dentro de las instituciones de investigación, para la producción de información de acuerdo al beneficiario.

Identificar clientes potenciales que podrían ser los beneficiarios.
9. Formar consejos con la participación de personas externas a las instituciones de investigación a nivel central y regional.
10. Que los beneficiarios de los resultados de la investigación participen en los planes de investigación en el momento de planificación de los mismos.
11. Que los beneficiarios, estén siempre informados sobre los avances y resultados de los trabajos de investigación.

IV. Marco del Programa Cooperativo

1. Seleccionar centros o estaciones experimentales de mayor desarrollo relativo en materia técnica y administrativa de la investigación y transferencia de tecnología, con el fin de utilizarlos sistemáticamente para el adiestramiento en servicio de personal.
2. Promover eventos de capacitación en los países donde participen todos los directores de institutos, centros, estaciones y subestaciones experimentales, como también de campos experimentales de mayor importancia utilizando

facilitadores de alta calificación y experiencia del Area Andina. Esta misma acción puede dirigirse hacia jefes de programas, de áreas o coordinadores de investigación por productos.

3. Producción de material didáctico en el área de administración de la investigación y la transferencia de tecnología: folletos, libros, sonovisos, etc.
4. La suscripción de convenios con instituciones que realizan programas cooperativos o asesoramiento técnico para consolidar y robustecer los sistemas de investigación y transferencia de tecnología en el Area Andina.
5. Lograr un compromiso que cada uno de los países y entre ellos tengan una red de intercambio de información científico-tecnológica, para de esta manera estar constantemente actualizados en problemas de investigación y transferencia.
6. Promover el intercambio profesional entre los países de la Subregión, los cuales tengan vivencia de los problemas comunes.
7. Dar continuidad a los grupos de personas involucradas en la cooperación horizontal y la incorporación de nuevos individuos.
8. Fomentar la importancia de PROCIANDINO a nivel institucional y también en otras áreas (Gobierno, universidades, institutos, etc.).
9. Dar cupo a entidades diferentes a los institutos de investigación en los diferentes eventos del PROCIANDINO.

Grupos de trabajo del Evento 1.2.10:

Grupo 1:

Raúl Escobar
Luis Alvarado
H. Tirado
M. Cetrángolo
J. Alarcón
H. Mariscal
R. Zambrano
C. Soria
A. Zapata

Grupo 2:

T. Jurado
V. Tórrez
T. Quirino
B. Jara
J. Bascope
N. Cuba
H. Carreño
E. Chumacero
E. Gutiérrez
S. López

Grupo 3:

E. Alfaro
G. Jaller
E. Fuenmayor
T. Terrazas
G. Avila
D. Dacora
A. Rojas
V. Palma
O. Sanabria
G. Sandoval

A. INFORMES DE LOS PAISES

INSTITUTO BOLIVIANO DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
I B T A *

En Bolivia, el organismo encargado de la generación y transferencia de tecnología para el sector agropecuario, es el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria, cuya sigla es IBTA.

El IBTA es una Institución descentralizada, del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACA), con autonomía en lo técnico y administrativo. Su presupuesto está conformado por aportes del Tesoro General de la Nación, Fondos Fiduciarios de Aporte Local, Crédito Externo, Donaciones e Ingresos de Operación.

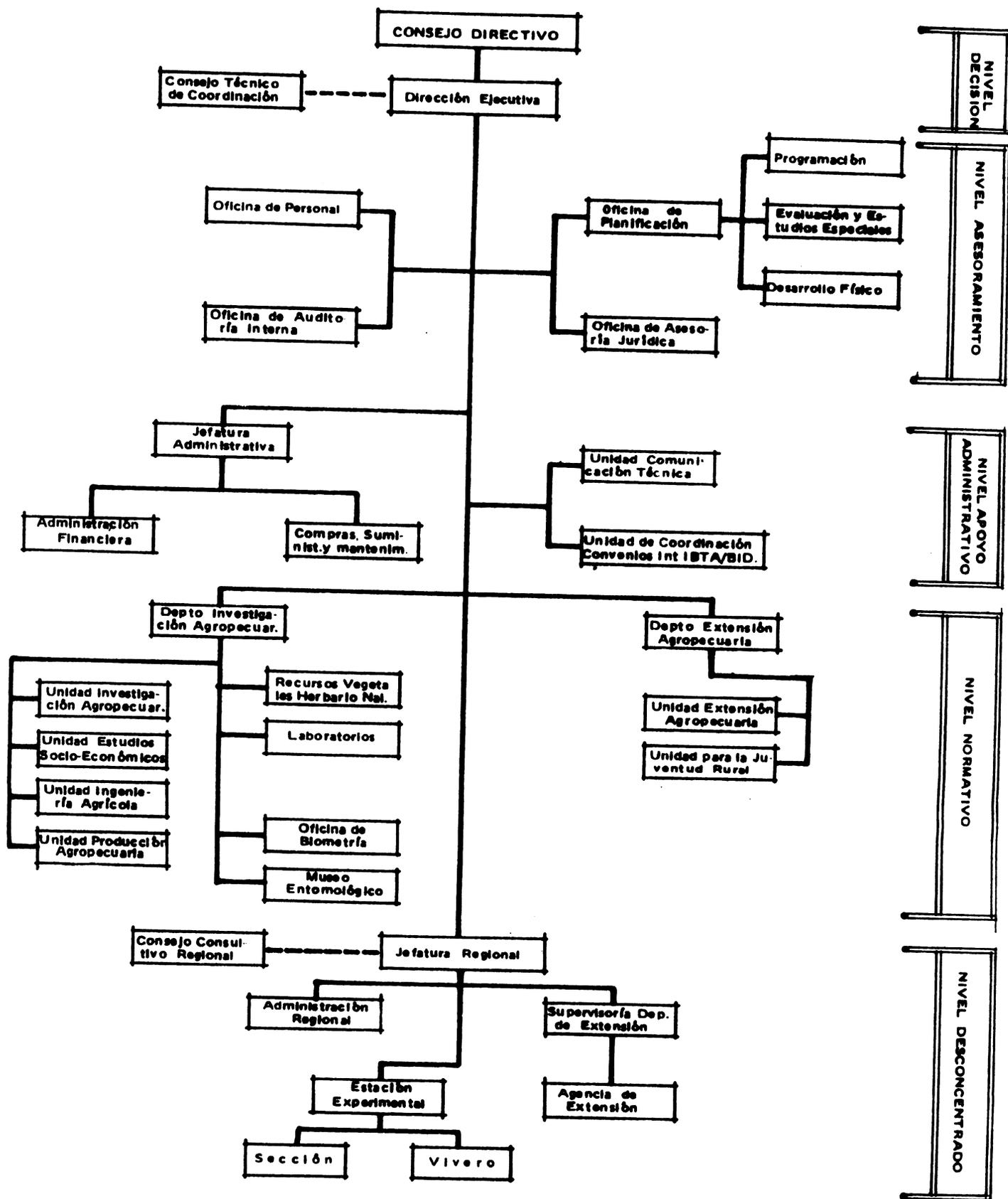
Fue creado mediante Decreto Supremo 13594 del 10 de diciembre de 1975, en base a las Direcciones de Investigaciones Agropecuarias y de Extensión Agrícola, con el objetivo administrativo de integrar ambas actividades para una mayor prestación de Servicios al productor rural. (ver Figura 1. Organigrama IBTA).

Hasta la Campaña Agrícola 1986-87, la Investigación Agropecuaria se orientó al estudio, análisis y obtención de resultados en la mayoría de los rubros, sin consideraciones explícitas de prioridades, en tanto no se definieran campos de acción estratégicos.

De la misma manera, la Extensión Agrícola estaba establecida mediante Agencias con responsabilidad de atención a provincias Integrales (políticamente el territorio boliviano está dividido en Departamentos, Provincias, Secciones, Cantones y Comunidades), lo que permite visualizar la magnitud de trabajo asignado a las Agencias, considerando que en cada una de las mismas se cuenta con un solo Profesional Agrónomo.

* *Presentado por participantes del IBTA-Bolivia.*

ORGANIGRAMA DEL INSTITUTO BOLIVIANO DE
TECNOLOGIA AGROPECUARIA - IBTA.



En base a la situación descrita, y ante la crisis por la que atraviesa el país, se determinaron políticas y estrategias que responden a los actuales requerimientos y expectativas que se tienen con el sector agropecuario. Estas son:

Políticas

1. Generar y transferir tecnología para la producción de alimentos básicos, en el entendido de que dicha actividad se encuentra en un alto porcentaje concentrada en manos de agricultores de recursos insuficientes y como contribución a la seguridad alimentaria nacional.
2. Generar y transferir tecnología para la producción agropecuaria de exportación y transformación, debido a que es importante perfilar la actividad sectorial como base de la economía nacional.
3. Liderizar la producción y oferta de semilla básica y material genético mejorado, con miras a dar pautas de autogestión institucional, atender requerimientos de productores comerciales y formar agricultores semilleros.
4. Contribuir al proceso de reactivación nacional ocasionado por la alta recesión existente en el país.

Estrategias

1. Dar prioridad a la Investigación en rubros de alimentos básicos, productos de exportación y transformación, en base a zonas agroecológicas homogéneas.
2. Concentrar la transferencia de tecnología en grupos potenciales de productores con recursos insuficientes, capaces de generar efectos multiplicadores positivos, como en la mediana empresa.
3. Organizar un programa de producción de semilla básica y material genético mejorado, que integre el apoyo crediticio, la tecnología y la comercialización.
4. Proporcionar alternativas tecnológicas a posibles áreas potenciales de producción agropecuaria.

Objetivos

1. Contribuir al mejoramiento de los ingresos reales y condiciones de vida de los productores de recursos insuficientes y estimular la orientación de capitales al sector.
2. Elevar la rentabilidad de la actividad agropecuaria en su conjunto.

Las actividades de Investigación se desarrollan en 14 estaciones experimentales, de acuerdo al siguiente detalle:

- . Estación Experimental Patacamaya
- . Estación Experimental Coroico
- . Estación Experimental Sapecho
- . Estación Experimental Toralapa
- . Estación Experimental La Jota
- . Estación Experimental Chipiriri
- . Estación Experimental San Benito
- . Estación Experimental Chinoli
- . Estación Experimental Iscayachi
- . Estación Experimental Gran Chaco
- . Estación Experimental Perotó
- . Estación Experimental Naranjitos
- . Estación Experimental Riberalta
- . Estación Experimental El Maral

De acuerdo al nuevo planteamiento institucional, se tiene la siguiente estructura de actividades para la Campaña Agrícola 1987-88.

| Programa | Est.Exp. | Departamento | Mejoramiento Genético | Manejo Agronómico | Ensayos Regionales | Estudios Especiales | Rubros Principales | Total |
|-----------------------------|------------|--------------|-----------------------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|-------|
| TUBEROSAS | | | | | | | | |
| | Toralapa | Cochabamba | 5 | 6 | - | 6 | | 17 |
| | Chinoli | Potosí | 1 | 3 | - | 3 | Papa | 7 |
| | Iscaiyachi | Tarija | 4 | 1 | - | 1 | Papa | 6 |
| | Patacamaya | La Paz | - | 2 | - | 1 | Papa | 3 |
| | | | - | - | - | 1 | Papa | 1 |
| CULTIVOS ANDINOS | | | 10 | 13 | 4 | - | | 27 |
| | Patacamaya | La Paz | 8 | 11 | 4 | - | | 23 |
| | Chinoli | Potosí | 2 | 2 | - | - | Quinoa | 4 |
| CULTIVOS TROPICALES | | | 35 | 26 | 6 | 28 | | 95 |
| | Coroico | La Paz | 7 | 5 | - | 2 | Café-cítricos | 14 |
| | Sapecho | La Paz | 3 | 2 | 1 | 5 | Cacao, café, cítricos | 11 |
| | Gran Chaco | Tarija | 3 | 4 | - | 4 | Oleag., maíz | 11 |
| | Naranjitos | Beni | - | - | 1 | 1 | Arroz | 2 |
| | Riberalta | Beni | 1 | 1 | - | - | Frutales | 2 |
| | La Jota | Cochabamba | 15 | 10 | 3 | 9 | Café, cacao | 37 |
| | Chipiriri | Cochabamba | 6 | 4 | 1 | 7 | Goma, cítricos | 18 |
| FRUTICULTURA Y HORTICULTURA | | | 12 | 22 | - | 4 | | 38 |
| | San Benito | Cochabamba | 12 | 22 | - | 4 | Frutales, Pepita y carozo | 38 |

| Programas | Est.Exp. | Departamentos | Mejoramiento Genético | Manejo Agronómico | Ensayos Regionales | Estudios Especiales | Rubros Principales | Total |
|---------------------------------|------------|---------------|-----------------------|-------------------|--------------------|---------------------|----------------------|-------|
| TRIGO Y CEREALES MENORES | | | | | | | | |
| | Chinoli | Potosí | 8 | 12 | - | 4 | Trigo, avena, cebada | 24 |
| | San Benito | Cochabamba | 5 | 2 | - | 2 | Trigo, avena, cebada | 9 |
| | La Jota | Cochabamba | 3 | 7 | - | 2 | Trigo, avena, cebada | 12 |
| | | | - | 3 | - | - | Triticale, centeno | 3 |
| MAIZ Y FRIJOL | | | | | | | | |
| | Coroico | La Paz | 9 | 4 | - | 3 | Maíz | 16 |
| | Gran Chaco | Tarija | 1 | - | - | - | Maíz, frijol | 1 |
| | Perotó | Beni | 5 | 3 | - | - | Frijol, maíz | 8 |
| | Riberalta | Beni | 1 | - | - | - | Frijol | 1 |
| | El Maral | Beni | 1 | - | - | - | Frijol | 1 |
| | La Jota | Cochabamba | 1 | - | - | - | Frijol | 1 |
| | | | - | 1 | - | 3 | Maíz, frijol | 4 |
| CANADERIA Y FORRAJES | | | | | | | | |
| | Patacamaya | La Paz | 16 | 18 | 2 | 9 | Camélidos y ovinos | 45 |
| | Chinoli | Potosí | 6 | 6 | 1 | 1 | Ovinos y caprinos | 14 |
| | Toralapa | Cochabamba | 1 | 4 | - | 2 | Bovinos | 7 |
| | Coroico | La Paz | 2 | - | - | - | Aves | 2 |
| | Gran Chaco | Tarija | - | - | - | 1 | Avena | 1 |
| | Perotó- | | 1 | 1 | - | - | Búfalos y forrajes | 2 |
| | Naranjitos | Beni | 3 | - | - | 1 | Forrajes | 4 |
| | Riberalta | Beni | 1 | - | - | - | Forrajes | 1 |
| | La Jota | Cochabamba | 1 | 2 | - | 2 | | 5 |
| | Chipiriri | Cochabamba | 1 | 5 | 1 | 2 | | 9 |

En los que se refiere a la transferencia de tecnología, se ha redimensionado la responsabilidad de atención de las Agencias de Extensión, las que se cuentan en número de 122 en 8 de los 9 Departamentos de Bolivia. La excepción es el Departamento de Santa Cruz, donde funciona el Centro de Investigaciones de Agricultura (CIAT) con funciones similares a las del IBTA. La operacionalización de la estrategia de concentración es la siguiente:

Cuadro Comparativo de Asistencia Técnica. 1986/87 1987/88.

| Departamento | Promedio 86/87 | Comunidades 87/88 | Promedio 86/87 | Beneficiarios 87/88 |
|--------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------------|
| La Paz | 17 | 6 | 491 | 125 |
| Cochabamba | 17.5 | 7.6 | 331 | 143 |
| Chuquisaca | 18.4 | 5.8 | 743 | 158 |
| Potosí | 13.9 | 8 | 416 | 218 |
| Tarija | 14.1 | 6.75 | 107 | 82 |
| Oruro | 12 | 4.3 | 323 | 133 |
| Beni | 8 | 3 | 224 | 100 |
| Totales | 17.3 | 6.8 | 393 | 154 |

Cuadro Comparativo de Metodología de Extensión.
(Actividades promedio por Comunidad)

| Actividad | 1986/87 | 1987/88 |
|---|---------|---------|
| Organización (reuniones de promoción y planificación de tareas) | 1.3 | 2.1 |
| Capacitación (cursillo) | 0.7 | 1.9 |
| Demostración de métodos | 3.5 | 6.2 |
| Parcelas demostrativas | 0.5 | 1 |
| Demostración de resultados | 1 | 1.9 |

Para el cumplimiento de los objetivos, el IBTA tiene una organización con las siguientes características:

Unidades de Dirección Superior

- a. Consejo Directivo
- b. Director Ejecutivo

Unidades de Asesoramiento

- a. Consejo Técnico de Coordinación
- b. Planificación
- c. Personal
- d. Auditoría Interna
- e. Asesoría Jurídica

Unidad de Apoyo Administrativo

- a. Administración Financiera
- b. Compras, suministros y mantenimiento

Unidad Operativa, Técnico - Normativo

- a. Departamento de Investigación Agropecuaria
- b. Departamento de Extensión Agropecuaria

Unidad Desconcentrada

- a. Jefaturas Regionales

La estructura del Personal del IBTA es la siguiente:

| Personal Técnico | Nº | % |
|------------------------------|-----|------|
| Ph.D. (+) | 1 | 0.1 |
| Masters | 17 | 2.3 |
| Ingenieros Agrónomos | 61 | 8.2 |
| Egresados Facultad Agronomía | 117 | 15.8 |
| Peritos Agrónomos | 54 | 7.3 |
| Otros técnicos | 10 | 1.4 |
| Sub-total | 260 | 35.1 |

| Personal Administrativo | Nº | % |
|-----------------------------------|-----|------|
| Profesionales Administrativos | 21 | 2.8 |
| Personal Administrativo | 62 | 8.4 |
| Secretarias | 30 | 4.1 |
| Sub-total | 113 | 15.3 |
| Personal de Apoyo | | |
| Tractoristas | 14 | 1.9 |
| Mecánicos | 23 | 3.1 |
| Choferes | 17 | 2.3 |
| Porteros y guardas | 18 | 2.4 |
| Trabajadores misceláneos (peones) | 295 | 39.9 |
| Sub-total | 367 | 49.6 |
| Total empleados | 740 | 100 |
| (+). Asesor General. | | |

Finalmente, entre los más recientes logros obtenidos en el campo de investigaciones se cuenta con:

Oleaginosas

- Establecimiento de un Programa de Investigación, Extensión y Producción de Oleaginosas (soya, maní y girasol) para promocionar y fomentar la producción de materia prima para la industria aceitera nacional.
- Obtención de 3 variedades aceiteras de maní (tipo español), tatu, taiman y florispan, con rendimientos medios de 1.8 a 2.0 t/ha.
- Obtención de variedades de soya como: UFV-1, Bossier y SAC-8, adaptadas a las condiciones del Chaco, con rendimientos de 4.5, 3.7 y 3.8 t/ha, respectivamente.
- Promoción para el cultivo de aproximadamente 10.000 ha de soya en el Chaco.

Cultivos tropicales

- Producción de semilla de cacao, con tolerancia a la Escoba de Bruja, para su difusión en las zonas productoras del país.
- Capacitación de productores en técnicas de implantación de huertos y control de enfermedades de cacao en el Alto Beni.
- Producción anual de un millón de semillas híbridas de cacao, para su distribución a otras áreas tropicales del país, para una cobertura de 1.600 ha/año.
- Introducción de 20 clones mejorados de goma en Riberalta, para la producción de injertos destinados al establecimiento de nuevas plantaciones.
- Difusión de las variedades de café, Catuaí, Kaffa, Catimor, Mondo Novo, DK 1/6, V-353, H Timori, Agaro, tolerantes a la Roya y Broca del cafeto.
- Incremento de la superficie de cultivo con café en 3.500 ha en los Yungas de La Paz, con variedades tolerantes a la Roya y Broca del cafeto.

Ganadería y forrajes

- Distribución de ovinos productores de la raza Corriedale y Targhes a cooperativas, precooperativas y líderes ganaderos para la formación de cabañas, con propósitos de mejoramiento de la ganadería en La Paz, Oruro, Potosí, Chuquisaca y Tarija.
- Mejoramiento del ganado criollo caprino de tipo lechero en base a la raza Hannen en los Departamentos de Potosí, Chuquisaca y Tarija.
- Selección de variedades de alfalfa, entre las cuales se destacan: Saronac, Moapa, Williamburg y Ranger, para el altiplano boliviano.
- Selección de pastos de las especies festuca, dactilis, eracrostis, agropirum y phalaris, para la zona Andina.

Horticultura (frutales y hortalizas)

- Incremento de 1.200 ha de cítricos en los Departamentos de La Paz y Cochabamba.
- Obtención de durazneros superiores, con calidad y rendimiento, para los valles de Cochabamba, con rendimiento de 21 a 31 t/ha.
- Establecimiento de 42 ha de durazno, 83 ha de manzano y 39 ha de vid en los valles de Cochabamba, en coordinación con COTESU.

Maíz

- Difusión de variedades de maíz blando Haycahasra, compuesto 5 y compuesto 13, de mayor contenido protéico, con rendimiento de 3.0, 3.5 t/ha.
- Difusión de maíces duros en coordinación con el CIAT de Santa Cruz, entre ellos el Cubano Mejorado, IBTA I e IBTA 2, Swan, Opaco 2, con rendimientos superiores a 3.5 t/ha.
- Difusión en el Chaco, de las variedades Cubano Amarillo, Tuxpeño (porte bajo), Amarillo Cristalino, Amarillo Dentado y Sintético 10 con promedio de 4 t/ha.

Cultivos Andinos

- Obtención y difusión de variedades de quinua Sajama, Kamiri, Huaranka y Chucapaca, con rendimientos entre 1.5 y 2.0 t/ha a nivel de pequeño agricultor.
- Instalación a nivel experimental de una Planta Piloto de procesamiento de quinua en Huarina, como proyecto coordinado entre IBTA/PNUD/FAO.
- Obtención de productos procesados de quinua en la Planta Piloto y destinados a mejorar la dieta alimentaria de la población (hojuela, quinua perlada y harina de quinua).
- Obtención de variedades de tarhui con rendimientos de 2.5 t/ha, como SCG-9, SCG-10 y SCG-14.

Tuberosas (papa)

- Adaptación y difusión de las nuevas variedades de papa holandesa, Diamond, Alpha, Cardinale y Radosa (para valle y trópico), con rendimiento promedio de 16-18 t/ha.
- Selección de variedades nativas tolerantes al falso nematodo de la raíz, como Huaycha Paceña y Puka Toralapa.
- Organización de las asociaciones de productores de papa en Cochabamba, Potosí, La Paz y Tarija.
- Obtención de material genético libre de virus a través del método de multiplicación rápida por esquejes y cultivo de meristemas.

Trigo y cereales

- Difusión de las variedades Saguyo y Quimori de trigo blando adaptadas a las condi-

ciones de Santa Cruz, y el Beni para cultivo de invierno.

- Obtención de variedades Sacaba-81, Trigate "s" de trigo duro, para el área tradicional, con rendimiento de 3.5 t/ha.
- Obtención de las variedades: Tatora 80, Tarata 80, Pilancho 80, Ollanta y Sapsuker "s" de trigo blando para el área tradicional con rendimiento promedio de 2 t/ha a nivel de productor.
- Obtención de las variedades: Promesa 76, San Benito 80, IBTA 80 y Kochala 86, de cebada para grano, para el área tradicional con rendimiento promedio de 3 - 4 t/ha.

LA INVESTIGACION AGRICOLA DEPARTAMENTAL :
SANTA CRUZ DE LA SIERRA
Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT), Bolivia.*

La actividad agropecuaria de un país o una región en particular, requiere para su desenvolvimiento, el contar con distintos servicios de apoyo, pudiendo mencionarse entre estos la investigación, la extensión agrícola, la provisión de insumos, de agua, de recursos financieros, de centros de acopio y mercadeo, vías de comunicación y, sobre todo, de reglas claras de política agropecuaria en cuanto a precios, priorización de rubros, orientación de la producción, de abastecimiento, etc.

En nuestro país, sin embargo, no existe desde hace muchos años, una definición clara en lo que atañe a una política agropecuaria nacional, donde se defina claramente el rol de responsabilidades que deberán cumplir cada una de las regiones, las metas a alcanzar y de los servicios y facilidades que debería dar el Gobierno Nacional para el cumplimiento de estas metas.

Quizás la última definición clara que se tuvo a este respecto, fue la tomada posteriormente a la revolución nacional de 1952, cuando mediante la denominada "Marcha hacia el Oriente", se le asigne a la región tropical del país la función de sustituir las importaciones de los rubros agropecuarios tropicales, que hasta dicha época se venían importando.

Es por ello que la agropecuaria departamental, luego de haber tenido un desarrollo acelerado, hasta fines de la década de los 60 cuando se logró sustituir las importaciones de la mayor parte de los productos agropecuarios, entra a un proceso de estancamiento y que prácticamente persiste hasta nuestros días.

Esta carencia de una política agropecuaria nacional, ha tratado de ser superada parcialmente por inquietud propia de las organizaciones públicas y privadas ligadas al

* *Presentado por investigadores del CIAT-Bolivia.*

sector agropecuario de nuestro Departamento, que han tratado de delinear una política agropecuaria regional; sin embargo, al no estar esta inserta dentro del contexto global nacional, no ha hallado eco dentro de los distintos ministerios e instituciones del Gobierno Central, las que han tomado muchas veces decisiones contrarias a los intereses del sector agropecuario departamental, o no han tenido la voluntad política de proveer los medios y servicios para su adecuado desenvolvimiento.

Es importante resaltar sobre este particular, que la investigación agropecuaria, que tal como se señaló anteriormente constituye uno de los varios servicios que requiere el sector, para ser realmente eficaz debe estar necesariamente inserta y orientada por una política de desarrollo agropecuario nacional y regional; sin embargo, tal como hemos señalado, esta orientación no ha existido en nuestro Departamento y por tanto nuestros centros de investigación han tratado de ir solucionando dentro de sus posibilidades financieras problemas tecnológicos puntuales para los distintos rubros de explotación, obviamente sin llegar a satisfacer todas las necesidades que demanda nuestra compleja actividad agropecuaria regional.

En todo caso, cabe señalar que el CIAT no ha permanecido a la expectativa de contar con una política agropecuaria nacional, y ha tratado de captar y compulsar en lo posible los criterios de las distintas organizaciones nacionales y regionales ligadas al sector, teniendo como planteamientos estratégicos globales los siguientes:

a. Lineamientos generales de política agropecuaria

En términos generales, se puede considerar que los principales lineamientos de una política agropecuaria nacional deberfan ser los siguientes:

1. Lograr el manejo adecuado de los recursos naturales renovables y no renovables.
2. mejorar el nivel de vida de los agricultores en general.
3. Asegurar la provisión de alimentos para la población boliviana.
4. Promover el crecimiento económico y una adecuada distribución de los ingresos.
5. Fortalecer las organizaciones de productores.
6. Fomentar la industrialización de los productos y sus derivados.
7. Evitar el ingreso de productos agropecuarios que pueden ser cultivados económicamente en el país.

8. Fomentar los rubros de exportación.
9. Proporcionar los servicios de apoyo que requiere la producción agropecuaria.
10. Proporcionar los servicios sociosanitarios básicos para la población rural.
11. Otorgar un trato igualitario a los agricultores, evitando paternalismos.
12. Consolidar la función normativa y coordinadora del Ministerio de Agricultura.

b. Lineamientos generales para la investigación agropecuaria

En el marco de los anteriores lineamientos de política agropecuaria, la investigación deberá tener las siguientes orientaciones:

1. Identificar modelos tecnológicos que permitan una actividad agropecuaria que no deteriore los recursos naturales.
2. Atender las necesidades de los distintos grupos de agricultores generando tecnologías para los pequeños, medianos y grandes agricultores, de acuerdo a sus condiciones económicas, sociales y de ubicación geográfica.
3. Atender las necesidades de investigación de los distintos rubros de consumo de la población.
4. Transferir la tecnología agropecuaria generada a todos los productores.
5. Generar tecnología que permita la producción agropecuaria con las exigencias de precios y calidad requeridas para su industrialización.
6. Generar tecnología que permita elevar los índices de productividad de los distintos rubros, disminuyendo los costos de producción por unidad de producto.
7. Atender las necesidades de investigación de los distintos rubros con potencialidad inmediata de exportación, e identificar tecnologías para otros rubros no tradicionales que presenten potencial exportable.

c. Lineamientos específicos para la investigación agropecuaria

Tomando en consideración los lineamientos generales de la investigación agropecuaria señalados, en lo específico las investigaciones a realizarse deberán estar orientadas a los siguientes lineamientos específicos:

1. Identificar sistemas de producción agrícola pecuarios que sean sostenibles a través

del tiempo y permitan la consolidación de los productores en sus parcelas, mediante la diversificación de productos, rotaciones, cultivos de invierno, control integrado de malezas, insectos y enfermedades.

2. Generar tecnologías y demostrar técnicas para la recuperación de áreas degradadas (problemas de compactación, erosión eólica y pérdida de fertilidad en área central, erosión hídrica en los valles, pérdida de fertilidad y enmalezamiento en las zonas de colonización, degradación de pasturas en la chiquitanfa y zona Sur, esquemas agroforestales en las zonas de colonización y chiquitanfa).
3. Generar tecnologías apropiadas para las condiciones de los distintos tipos de agricultores del Departamento (pequeños, medianos y empresariales), descentralizando las distintas actividades de investigación hacia las distintas regiones del Departamento, dándose énfasis a la ejecución de los trabajos bajo las circunstancias de los productores y dentro de un enfoque de sistemas de producción.
4. Combinar la investigación aplicada y adaptativa, así como la investigación para generar datos primarios.
5. Continuar con las investigaciones en los rubros tradicionales de importancia en la alimentación doméstica (arroz, maíz, trigo, soya, papa, tomate, ganado bovino de carne y producción de leche).
6. Incorporar de manera sistemática los requerimientos y opiniones de los distintos tipos de productores en la planificación, ejecución y evaluación de los resultados de los experimentos.
7. Fortalecer la asistencia técnica mediante la adecuada coordinación de los investigadores con los extensionistas y técnicos de UPRA, asociaciones de agricultores, organizaciones no gubernamentales.
8. Continuar con las investigaciones para incrementar la productividad de los cultivos con mercado agroindustrial y que permiten ahorro de divisas, tales como soya, trigo, maíz, algodón, café, cacao, aceites esenciales.
9. Seleccionar e identificar variedades de buen rendimiento pero que presenten sobre todo tolerancia a plagas y enfermedades y a las distintas condiciones adversas, tales como sequía, exceso de humedad, baja radiación, baja temperatura, etc.
10. Identificar prácticas tecnológicas que permitan una reducción en la utilización

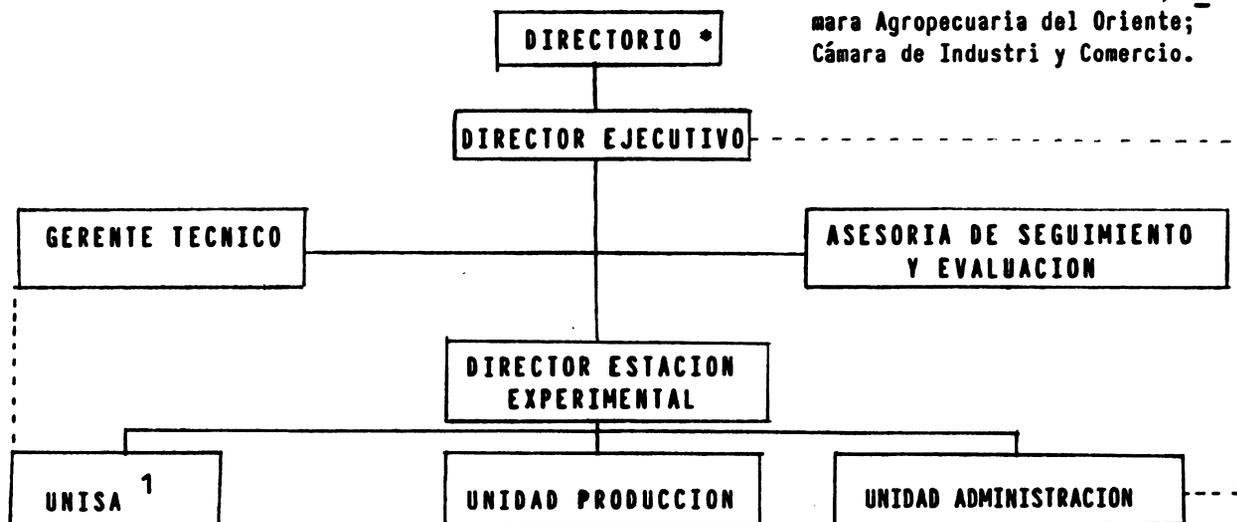
de pesticidas para la protección de los cultivos.

11. Dar énfasis a las investigaciones en rubros con posibilidades de exportación, tales como soya, carne vacuna, hortalizas, flores, achiote, cayú, macadamia, aceites esenciales, etc.
12. Generar paquetes tecnológicos adecuados para las nuevas zonas de expansión de la agricultura cruceña (Pailón, San José, Los Troncos, Charagua, Yapacaní, Ichilo, Chiquitanía, Chaco, de manera de proteger los ecosistemas y prevenir la repetición de daños como los ya ocasionados en las áreas agrícolas tradicionales.
13. Efectuar una zonificación de la producción tomando previsiones para contar con tecnologías adaptables a los cambios climáticos que puedan acaecer.

ORGANIGRAMA DEL CENTRO DE INVESTIGACION AGRICOLA TROPICAL

(CIAT)

* Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios, Universidad Gabriel Rene Moreno, Corporación de Desarrollo de Santa Cruz, Cámara Agropecuaria del Oriente, Cámara de Industri y Comercio.



- Arroz
- Maiz
- Oleaginosas
- Trigo
- Fruticultura
- Cultivos plurianuales
- Cultivos no tradicionales
- Agroforestal
- Fitopatología
- Entomología
- Control de malezas
- Suelos
- Rhizobiología
- Mecanización Agrícola
- Pastos y forrajes
- Ganadería
- Economía agrícola
- Comunicación

- Semilla básica
- Planta procesadora
- Proyecto Trigos

- Financiamiento y presupuesto
- Personal

- 2) ** CRI Yapacani
 ** CRI San Pedro
 ** CRI San Isidro
 ** CRI Mairana
 ** CRI Charagua

1) UNISA Unidad de Investigación en Sistemas Agropecuarios

2) CRI Centro Regional de Investigación.

ANEXO 1

CENTRO DE INVESTIGACION AGRICOLA TROPICAL (CIAT)

Institución autárquica con autonomía de gestión, sin fines de lucro y de carácter eminentemente regional, cuenta con doce años de trabajo en la búsqueda de nuevas y mejores tecnologías que permitan el desarrollo del sector agropecuario departamental, a la vez que propende a una racional explotación y conservación de nuestros recursos naturales renovables.

Objetivos

Mejorar mediante la investigación aplicada, los índices de producción y productividad agropecuaria, acciones necesarias para satisfacer la demanda interna de alimentos y generar excedentes exportables acordes con las exigencias del mercado externo.

Infraestructura

Para el cumplimiento de su finalidad, el CIAT posee la Estación Experimental Agrícola de Saavedra, predio de 500 ha que cuenta con equipos agrícolas, terrenos de ensayo, biblioteca, salas de conferencias, banco de germoplasma, plata de tratamiento de semillas, estación ganadera y otras dependencias.

Debido a lo extenso del territorio departamental y a la variedad de micro climas existentes, el CIAT diversifica su trabajo en diferentes áreas geográficas a través de los Centros Regionales de Investigación (CRI) establecidos en Yapacaní, Mairana, San Isidro, Charagua y San Julián.

Trabaja asimismo, en campos de agricultores en zonas tan diversas como: San Pedro, Pailón, las Brechas, Okinawa, Los Valles, Cordillera y Chiquitania.

Recursos humanos

En doce años de servicio, el CIAT logró reunir un núcleo de profesionales especializados en distintas áreas de la agricultura y la ganadería.

La investigación técnica planificada y desarrollada cuenta con asesoramiento de expertos proporcionados por organismos de cooperación técnica: Misión Británica de

Agricultura Tropical. Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y Proyecto de Fertilización de Suelos ejecutado por FAO con el apoyo del Gobierno de Holanda.

Proyectos en actual ejecución

La programación de trabajo comprende la ejecución de diversos proyectos de investigación en las distintas áreas geográficas del Departamento. En su planificación intervienen entidades regionales, que agrupan a los sectores más representativos de la agropecuaria departamental.

En productos tradicionales se investiga con: soya, maíz, arroz, trigo, sorgo, algodón, maní, hortalizas, cítricos, piña, cacao, café, pastos y forrajes.

Se está comenzando a experimentar con productos no tradicionales exportables como cayú, macadamia, ajo, menta y paja cedrón.

Cada uno de estos rubros cuenta con el apoyo de programas especializados en Suelos, Mecanización Agrícola, Entomología, Fitopatología, Control de Malezas y Economía Agrícola.

Proyecto ganadería criolla: CIAT/Misión Británica

Procura la conformación de un hato ganadero criollo, mejorado genéticamente para cumplir un doble propósito: proporcionar carne y leche en base a animales aclimatados a nuestro medio y en condiciones de rusticidad imperante. El Programa se complementa con investigaciones sobre pastos y nutrición animal.

Asistencia técnica

Su objetivo principal es poner los resultados de la investigación al servicio de la agricultura práctica. Esta labor se realiza mediante cursos, reuniones, ferias, boletines, charlas radiales, televisivas y días de campo que se efectúan en la Estación Experimental Agrícola de Saavedra y en los Centros Regionales de Investigación.

Producción de semillas

El CIAT selecciona, prueba, recomienda y multiplica semilla genética y básica. Esta labor de gran importancia, permite mantener la pureza varietal de las especies y es la base de la industria semillerista local y, por ende, la raíz de la agricultura regional

y nacional.

Para apoyar esta labor se inauguró en 1987 la Planta Acondicionadora de Semillas en la Estación Experimental Agrícola de Saavedra, la misma que garantiza la absoluta pureza del material ofertado.

Trabajo de apoyo a la agricultura departamental

Paralelamente al trabajo de investigación, los laboratorios de suelos, agua y bromatología que funcionan en las dependencias del MACA, prestan servicios a la agricultura nacional a través de diferentes tipos de análisis, contando con equipos de alta tecnología y con el apoyo de los especialistas de la Misión Británica en Agricultura Tropical.

SITUACION Y CARACTERISTICAS DE LA ORGANIZACION INSTITUCIONAL DE LA INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN COLOMBIA

Gustavo E. Jaller G. *

ANTECEDENTES

Como en toda situación, no se puede desconocer aunque sea someramente, la historia o aquellos hechos que la antecedieron, tal es el caso de la Organización de la Investigación y la Transferencia de Tecnología en Colombia, cuya mayor expresión se encuentra en el ICA.

La Investigación Agrícola en Colombia en 1879 con la creación de la Estación Experimental "Quinta de Aclimatización", anexa al Instituto Nacional de Agricultura (Samper), para 1870 empezaron a llegar las primeras noticias de las técnicas de producción desarrolladas en el mundo y sobre todo desde Europa y los Estados Unidos (ICA 25 años). **

Hacia 1914 y 1915, los estudios agronómicos toman impulso; en consecuencia, en los años 20 se crean las estaciones experimentales "La Picota" (Cundinamarca) y "Palmira" (Valle); la primera en zona de clima frío (trigo, cebada y papa principalmente), y la segunda, de clima cálido (algodón, arroz, caña de azúcar, tabaco, frijol, soya y pastos de corte) (ICA 25 años). Posteriormente, en 1934, se crea la Estación Experimental de Armero (Tolima) en donde se iniciaron ensayos con variedades importadas de algodón (Samper).

Durante la primera década de los años 40, la mecanización de las tierras colombianas era prácticamente nula; por tal razón, el Gobierno colombiano fomentó la actividad agrícola. Esto trajo como consecuencia un período de prosperidad (1950-1961) basado en la necesidad de alimentos ocasionada por la demanda de la postguerra, así, se incrementaron los índices de producción física, productividad y área sembrada. Mejoraron los

* *Asesor, Sub-Gerente de Investigación y Transferencia. Bogotá. ICA. Colombia.*

** *ICA. 1987. 25 años de tecnología agropecuaria al servicio de Colombia. Bogotá.*

rendimientos de algodón, frijol, maíz, arroz, ajonjolí, sorgo, caña panelera y cacao, pero con desventajas productivas en yuca, plátano y cebada, (ICA-25).

La diferencia de productividad en las fincas y su bajo nivel tecnológico así como otros desajustes, hacen que la investigación se conciba como un instrumento para el logro de un desarrollo integral. Entonces, se crea el Departamento de Investigaciones Agropecuarias (DIA), el cual perduró y se transformó posteriormente pues tenía como característica fundamental la autonomía en sus decisiones. Adicionalmente, se crearon otras entidades como el Instituto de Fomento Forestal, el Zooprofiláctico, el Instituto Nacional de Abastecimiento (INA), el Instituto de Fomento Tabacalero (INTABACO). Los Bancos Cafetero y Ganadero, la Caja Agraria y las Secretarías Departamentales, cuyas funciones fueron ampliadas (ICA-25).

El auge en la producción agrícola se había iniciado. Como una respuesta a necesidades nacionales, en 1955, se iniciaron los Programas Pecuarios en cuanto a ganado de leche y carne, aves, ovinos, porcinos y patología animal. El DIA, entre 1955 y 1962, lideró las investigaciones del sector agropecuario colombiano con el apoyo estatal y la Fundación Rockefeller, y como obra especial del DIA se consolidaron los Centros de Investigación Agropecuaria, Nataima, Tulio Ospina, Turipaná, Tibaitatá y Palmira y las Estaciones Experimentales Armero, El Nus, Surbatá, Tolú Viejo, Obonuco y La Libertad y el Laboratorio Veterinario de Patología. Estos hechos permitieron el establecimiento de programas nacionales de investigación, (ICA-25).

En 1960 se constituyó una comisión para evaluar la educación agrícola superior, dicha comisión en 1961 propuso la creación de un organismo semi-autónomo adscrito al Ministerio de Agricultura para integrar las funciones de investigación, educación y extensión. Sin embargo, los problemas agrarios colombianos no eran adecuadamente enfrentados, lo cual motivó serios estudios de hombres colombianos y extranjeros que llevaron a una institucionalización gubernamental los aspectos de coordinación e intensificación de las labores de investigación, educación y extensión para buscar efectos positivos en la reforma social agraria. Bajo las consideraciones anteriores surge el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), (ICA-25).

Creación del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

En mayo de 1962 se elaboró el Proyecto de creación de la Corporación Instituto Colombiano Agropecuario, como entidad descentralizada, con autonomía relativa y adscrita

al Ministerio de Agricultura. El 15 de junio de 1962, el Dr. Alberto Lleras Camargo, Presidente de la República de Colombia, y su Ministro de Agricultura, Dr. Hernán Toro Agudelo, firmaron el Decreto N° 1562, por medio del cual se creaba la Corporación ICA y la primera reunión de la Junta Directiva del ICA se llevó a cabo el 14 de julio de 1962, la cual fue reactivada un año después por el Ministro de Agricultura, Dr. Virgilio Barco Vargas, de tal manera, que el 11 de junio de 1963 la Junta Directiva ratificó la autorización para celebrar el Contrato entre el ICA y el Ministerio de Agricultura, lo cual fue aprobado por el Dr. Guillermo León Valencia, Presidente de Colombia, mediante el Decreto 3116 de 1963, y se le otorgó al ICA el carácter de establecimiento público descentralizado, (ICA-25).

Iniciación de actividades del ICA

Con la incorporación del personal del DIA (1428, funcionarios: 151 profesionales, de los cuales 25 eran M.S. y 12 con título de Doctorado), y un presupuesto de 38.9 millones, en 1964 empezó a funcionar el ICA, (ICA-25).

Estructuras organizacionales del ICA

1963

Las Figuras 1, 2 y 3 muestran la conformación del ICA en 1963, en donde se establecen los niveles directivos, el agrupamiento de actividades en Divisiones y estas en Departamentos que cubrían las actividades prioritarias en Agronomía, Ciencias Animales, Economía Agrícola, Ciencias Sociales e Ingeniería Agrícola.

La estructura anterior integra, en las Divisiones, las actividades fundamentales de Investigación, Educación y Extensión. Para entonces, el ICA manejaba 28 Programas Nacionales de Investigación en ciencias agropecuarias y sociales en 12 Centros y Estaciones Experimentales; 2 laboratorios especializados; un Servicio de Extensión con 16 Oficinas Locales; el Servicio de Certificación de Semillas; Programas de Educación y Enseñanza Agropecuaria en los niveles medio, intermedio, universitario y de post-grado, (ICA-25).

1969

Entre los años 1968 y 1976, el Sector Agropecuario tuvo dos reestructuraciones, lo cual significó para el ICA una reforma al asignárseles las funciones de fomento y sanidad animal y vegetal, absorbiendo las funciones de los Institutos de Fomento Tabacalero,

ORGANIZACION DEL ICA - 1963 -

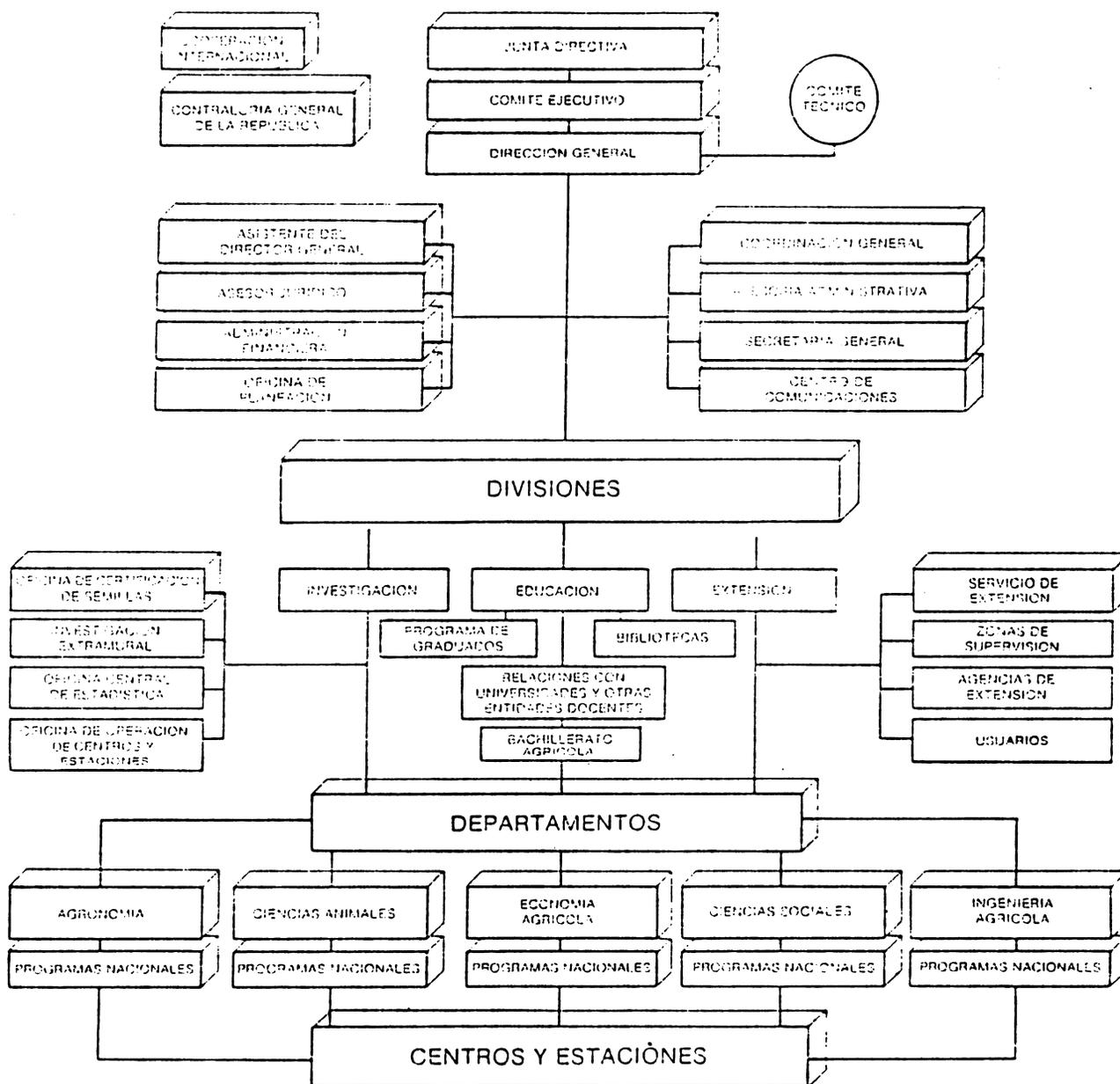


Figura No. 1

Fuente: ICA. 25 años de tecnología agropecuaria al servicio de Colombia. 1987

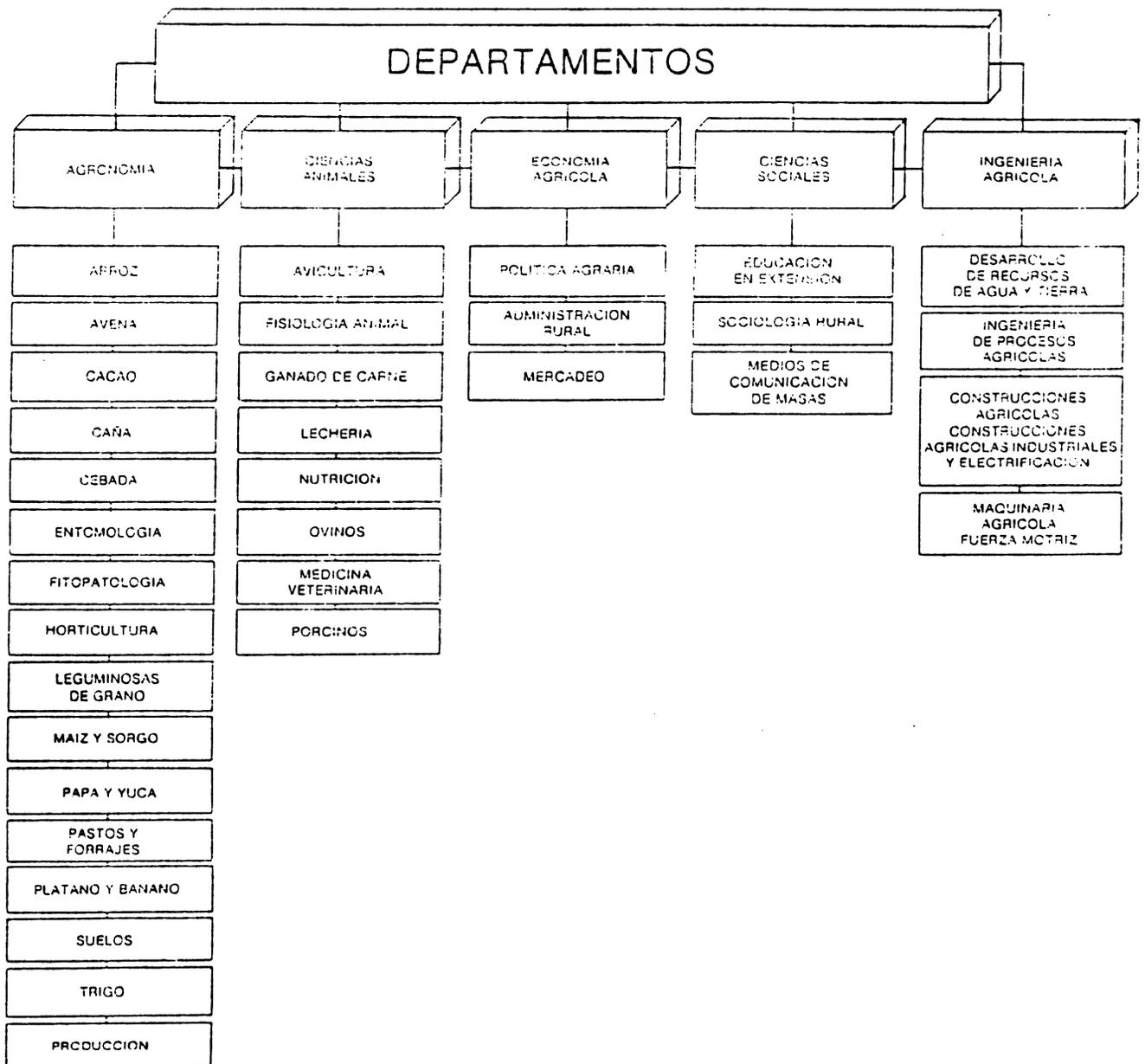


Figura 2. (1963)

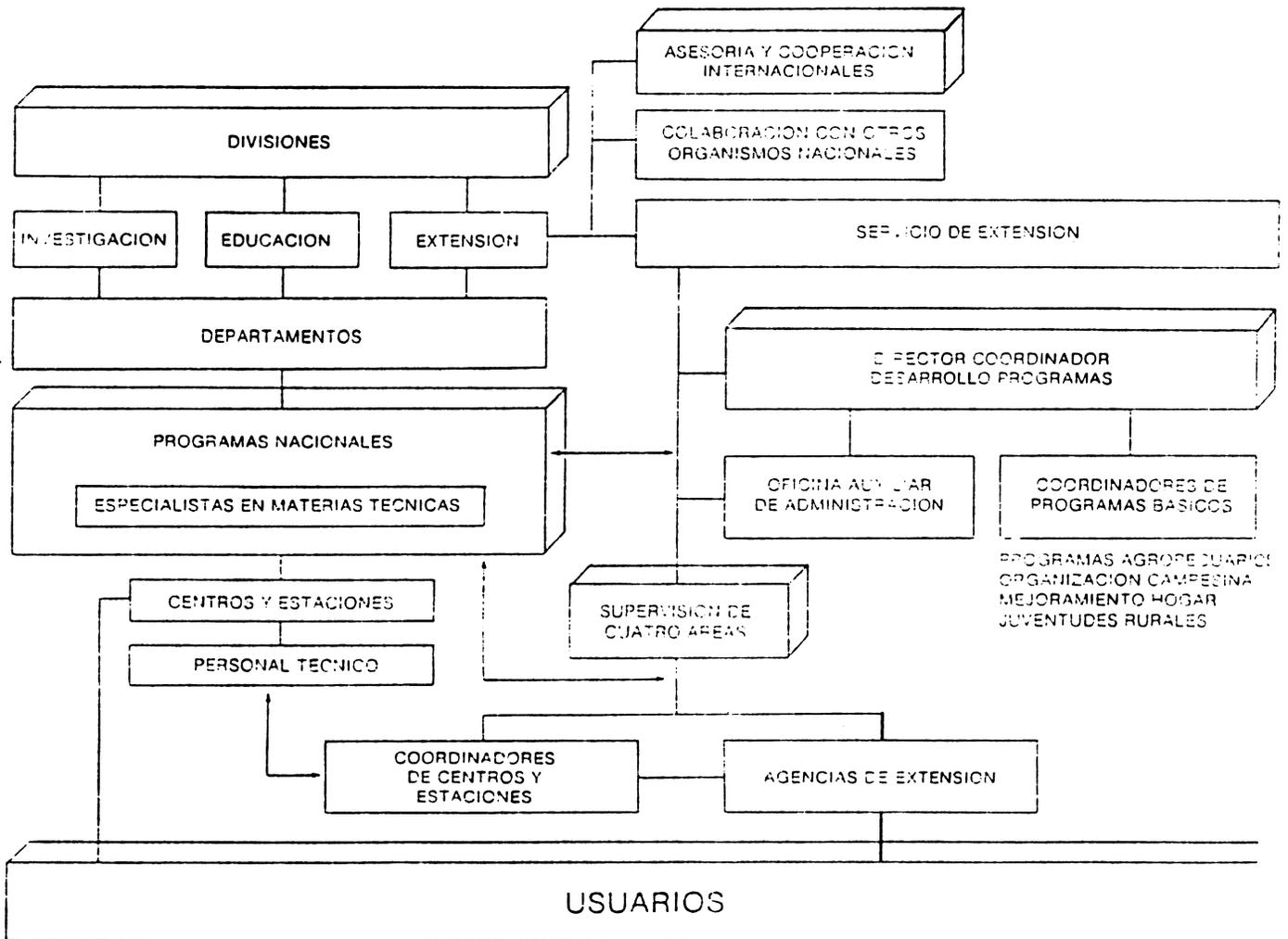


Figura No. 3 (1963)

Algodonero, del Zooprofiláctico Colombiano y de las Divisiones de Agricultura y Ganadería. A su vez, el Ministerio de Agricultura se fortaleció y se crearon el Instituto Colombiano de Recursos Naturales Renovables (INDERENA), (ICA-25).

La Figura 4 resume los cambios estructurales (1969) del ICA en la Subgerencia Técnica (Investigación y Educación), Subgerencia de Desarrollo (Economía, Extensión, Control y Supervisión y Semillas) y la Subgerencia Operativa (Oficina Jurídica, Servicios Generales y Secciones de Recursos).

1973

La estructura anterior permaneció hasta 1973, año en el cual se reestructuró nuevamente el ICA, Figura 5, con el fin de atender nuevos retos institucionales y del país. Con esta estructura, se refuerza el concepto de descentralización y se crean las Gerencias Regionales como una réplica de la Dirección General. Se adicionaron en primer lugar, funciones de cumplimiento de normas expedidas por el Ministro de Agricultura en materia de incubación e inseminación artificial, importación y exportación de animales, vegetales o sus subproductos; en segundo lugar, el ICA asume las funciones de supervisión y evaluación de la asistencia técnica particular; y, como tercera función se le asigna al ICA la ejecución de las funciones de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria requeridas por los Programas de Desarrollo Rural que se adelantarán en colaboración con otros organismos del Estado, (ICA-25). Por otra parte, se adiciona como miembro de la Junta Directiva un representante de la Asociación Nacional de Usuarios Campesinos y dos representantes del Presidente de la República, (ICA-25).

1984

La pérdida de la importancia relativa del gasto público en investigación agropecuaria y las prioridades del sector público en cuanto a sustitución de importaciones y a la producción de renglones o productos básicos para la canasta familiar, motivaron nuevos estudios y análisis que llevaron al ICA a plantear la conveniencia de polarizar las funciones y servicios del Instituto en los campos de investigación y transferencia, por otra parte, en el campo de fomento a la producción agropecuaria. La Figuras 6 muestra la estructura organizacional ordenada por productos específicos.

La estructura anterior es la que actualmente impera en el Instituto y está constituida por las Subgerencias de Investigación y transferencia, la Subgerencia de Fomento y Servicios y la Subgerencia Administrativa, (ICA-25).

ORGANIZACION DEL I C A - 1969 -

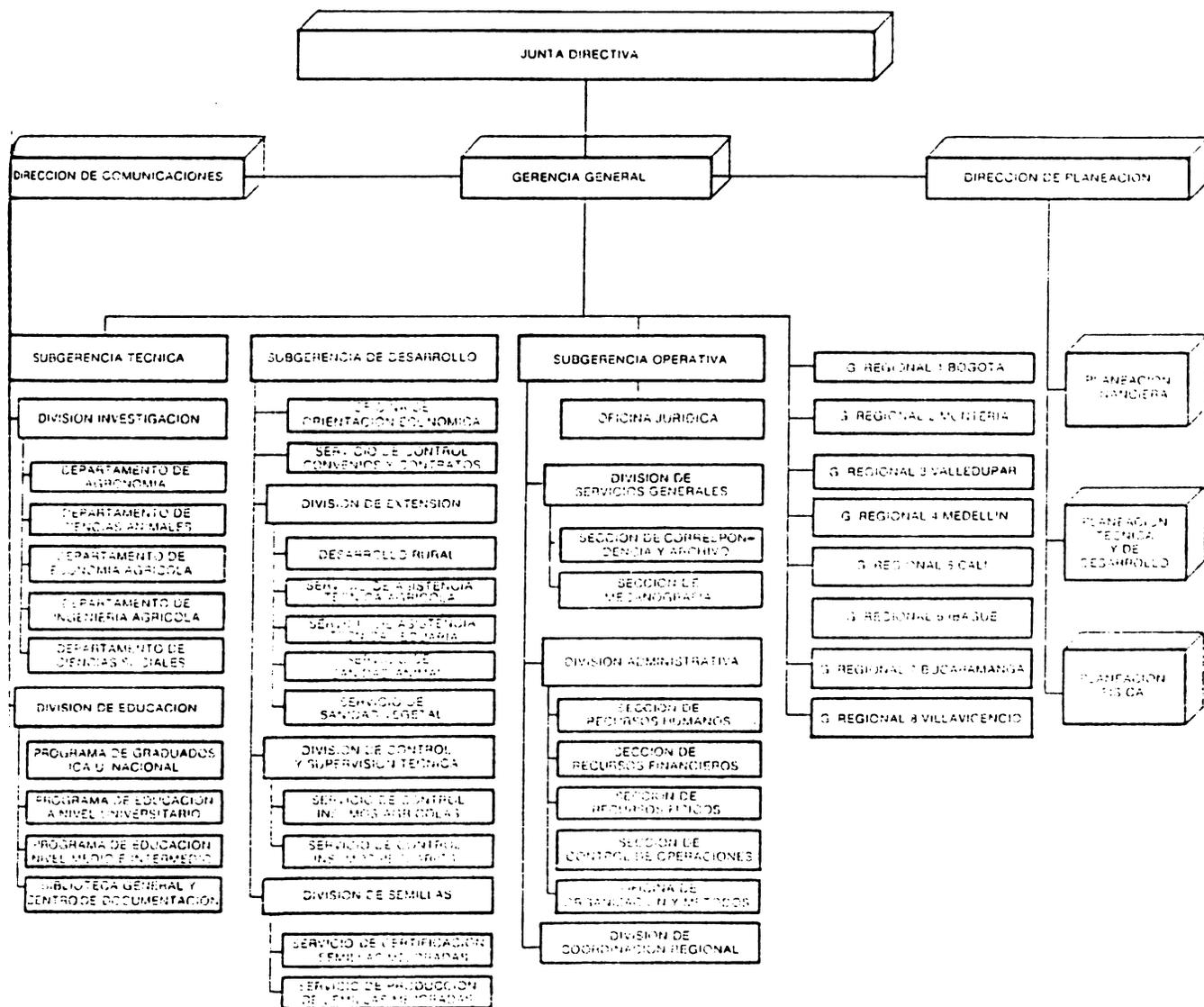


Figura No. 4

Fuente: ICA. 25 años de Tecnología Agropecuaria al Servicio de Colombia 1987

ORGANIZACION DEL I C A - 1973 -

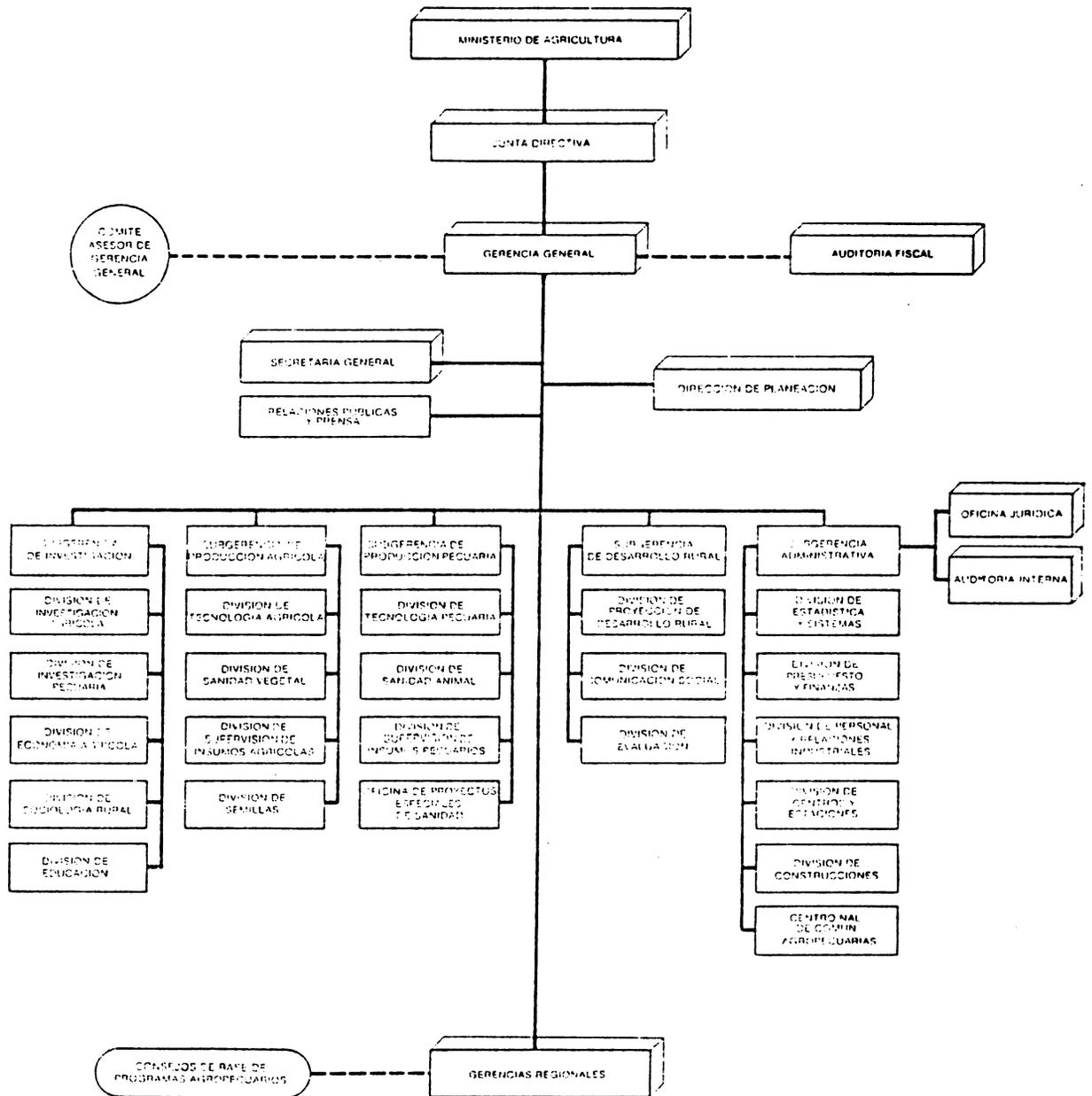


Figura No. 5

Fuente: ICA. 25 años de Tecnología Agropecuaria al Servicio de Colombia 1987

ORGANIZACION DE ICA - 1984 -

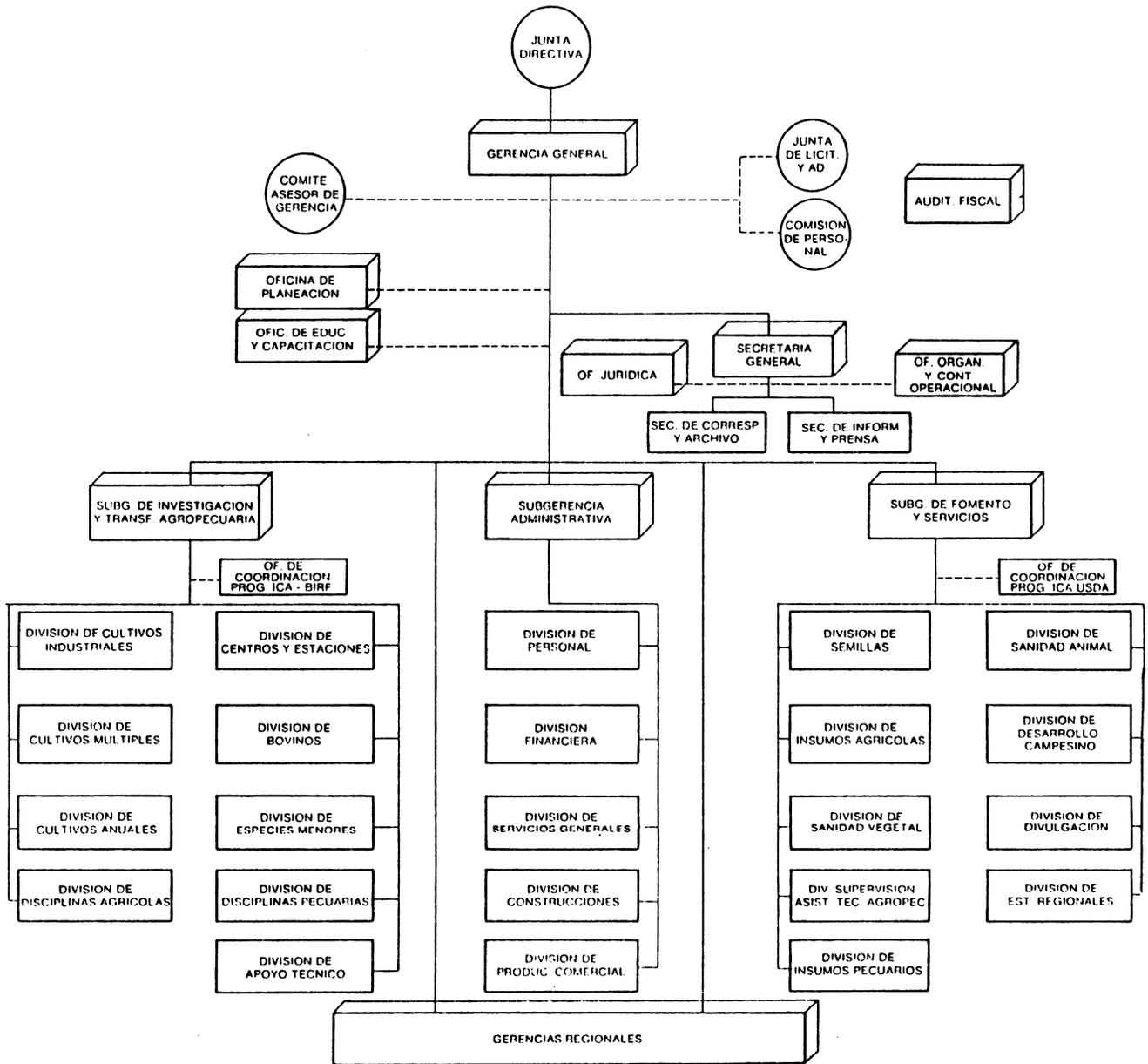


Figura No. 6

Fuente: ICA. 25 años de Tecnología Agropecuaria al servicio de Colombia 1987

Actualmente, y según la organización anterior, las actividades de investigación y transferencia han tenido su apoyo en los Centros Nacionales (6), incluyendo dos laboratorios, Regionales (12) y en las estaciones experimentales (7). (Jaller - Caracterización). Estas Unidades no aparecen en la estructura general, pero a nivel de detalle son la base y origen de la generación de tecnologías y su transferencia se hace desde dichos Centros y Estaciones o desde las fincas de productores.

Características de la Organización Institucional

Los antecedentes y las diferentes etapas de reestructuración del ICA, identifican la situación de la investigación y transferencia agropecuaria, con el ingrediente adicional de que el Instituto ha ido paralelamente asumiendo otras funciones como las de educación, fomento y control de servicios agropecuarios.

Se visualiza que en las diferentes etapas de reestructuración, la investigación ha estado unida institucionalmente a las de extensión y transferencia de tecnología, así como con la educación.

Mediante el análisis del proceso productivo del Instituto, se identifican algunas características fundamentales de la organización institucional de la investigación y transferencia agropecuaria; estas características pueden resumirse así:

1. La investigación, la extensión y la transferencia siempre han estado dentro de la organización, nunca separadas en instituciones diferentes.
2. Se ha mantenido, en mayor grado, una coordinación e integración en la investigación, la extensión y la educación.
3. La institucionalización de la investigación, la extensión, la educación y la transferencia y su integración, son una respuesta a los productores con el fin de satisfacer necesidades de fuerza laboral urbana y mercados externos.
4. La organización de la investigación y la transferencia, inicialmente han tenido su origen en el Gobierno para con la colaboración estrecha del Sector Privado Colombiano, y en particular de la banca.
5. La existencia y creación de entidades especializadas en un cultivo o en una actividad agropecuaria, manifiestan el hecho de que los esfuerzos y recursos son específicamente

orientados a la investigación y fomento (extensión, transferencia) de dicha actividad agropecuaria.

6. Las instituciones de investigación y transferencia, manifiestan una necesidad de autonomía, bien sean que estén cobijadas bajo una misma entidad o en diferentes entidades.
7. La investigación y la transferencia han tenido el apoyo estatal, básicamente, pero sin tener un fortalecimiento universitario especialmente en cuanto a transferencia, pues el productor espera que el Estado sea quien llegue y le entregue los resultados de la investigación a través de la transferencia.
8. Aunque las universidades reconocen la trascendencia de la investigación y están dispuestas a aceptar el reto de hacer investigación básica, aplicada y adaptativa con los Institutos Nacionales, no hay una unidad central que integre dichas instituciones, pues no existen ni límites ni reglas de juego preestablecidas (Reunión Latinoamericana), para definir líneas de investigación que permitan salir de la depresión económica y productiva de productos agropecuarios.

LA INVESTIGACION PRIVADA EN COLOMBIA *

*Armando Samper Gnecco ***

Agradezco a la Asociación Colombiana de Productores de Semillas, la invitación que me hizo para hablar, con entera libertad, sobre "La investigación privada en Colombia", como parte de la Mesa Redonda celebrada durante la XI Asamblea Ordinaria de Acosemillas.

No voy a hacer ni un recuento histórico pormenorizado, ni un análisis detallado de la investigación privada en Colombia. Voy a limitarme a hacer algunos comentarios sobre la investigación privada en Colombia en relación con la agricultura para estimular la discusión en la Mesa Redonda.

Por otra parte, plantearé algunos temas de discusión sobre la investigación en relación con las semillas. Debo aclarar que, por no ser especialista en la materia, me basaré en las opiniones expresadas por diversas personas, tanto del sector público como del sector privado, con quienes he discutido el tema. También debo aclarar que Acosemillas en ningún momento me ha pedido que discuta este tema específico. Por otra parte, los planteamientos que haga no reflejan los puntos de vista de la Asociación, aunque algunos pueden coincidir con opiniones expresadas por Acosemillas.

Voy a mencionar brevemente los principales ejemplos de investigación agrícola privada en relación con la investigación oficial.

Primer impulso de la investigación agrícola oficial

La investigación agrícola oficial se inició en Colombia en 1879 con la creación de la "Quinta de Aclimatización", que fue la primera estación experimental agrícola estableci-

* *Es un trabajo comentado en el Seminario por los participantes de Colombia. Se reproduce este documento por su relevancia al tema en discusión, (originalmente lo publicó CENICAÑA en marzo de 1982).*

** *Ex-Ministro de Agricultura de Colombia; Director General del Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia, Cenicaña, Cali, Colombia.*

da en el país y que tenía como anexo al Instituto Nacional de Agricultura.^{1/}

La investigación agrícola oficial recibió un primer impulso importante en la década de los años veinte, con la creación de las Estaciones Agrícolas Experimentales de La Picota (Cundinamarca), Armero (Tolima) y Palmira (Valle). Estos primeros esfuerzos oficiales contaron con la asesoría de calificados expertos extranjeros como el belga Charles Deneumostier, el puertorriqueño Carlos E. Chardón y el austriaco Botho A. Careth, entre otros profesionales y profesores extranjeros que vinieron al país a enseñar en nuestras primeras escuelas superiores de agronomía y medicina veterinaria y a investigar en nuestras primeras granjas experimentales.^{2/}

El Centro Nacional de Investigación del Café (CENICAFE)

El primer esfuerzo serio, metódico, bien organizado y continuo de investigación privada en Colombia ha sido realizado por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (entidad gremial fundada en 1928, con el apoyo del Gobierno) a partir de la creación, en 1938, del Centro Nacional de Investigaciones del Café (CENICAFE), con sede en Chinchiná, Caldas.

A través de CENICAFE, la Federación de Cafeteros ha realizado un amplio programa de investigaciones sobre los principales problemas que afectan el cultivo de café.^{3/} Los resultados de estas investigaciones han sido el puntal de buena parte de las innovaciones tecnológicas en el cultivo del café. Desafortunadamente, no han sido suficientemente valoradas por el país.

Como puede verse, la investigación agrícola privada se inició en el país casi sesenta años después de la investigación oficial.

1/ *Macías Alvira, Daniel. Cincuenta años de agronomía en Colombia. Bogotá, Duplolito. 1978, 186 p. Ver también: Caldas, Angela Hernández de Historia de las Bibliotecas Agrícolas, Pecuarias y Forestales de Colombia. Bogotá, Colciencias, 1980. 125 p.*

2/ *Macías, op. cited.*

3/ *Centro Nacional de Investigaciones de Café. Resúmenes analíticos de la revista CENICAFE 1949-1976. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, CENICAFE, Volumen 30 N° 1-4, enero-diciembre 1979, 214 p.*

El Instituto de Fomento Algodonero (IFA)

Nueve años después del establecimiento de CENICAFE en Chinchiná, fue creado en 1947 el Instituto de Fomento Algodonero (IFA). El IFA fue el resultado de la conjunción de los esfuerzos de investigación y fomento del cultivo del algodón que venía realizando en el país desde 1926 el sector oficial, los productores de algodón y la industria textil.

En 1926, la Misión Algodonera de Manchester recomendó la creación de una Granja Algodonera. Ciro Molina Garcés, uno de los colombianos que mayor influencia han tenido en el desarrollo agrícola del país, principalmente en el Valle del Cauca, convirtió en realidad esa iniciativa creando la Granja en Palmira y encomendándole la dirección al Ingeniero Agrónomo Carlos Durán Castro. Poco después, en 1928, la Granja de Palmira se convirtió en la principal Estación Agrícola Experimental del país, con trabajos de investigación sobre algodón, arroz, caña de azúcar, maíz, plátano, soya, tabaco y yuca. Más tarde inició también investigaciones sobre cacao, frutales y hortalizas.^{4/}

En la década de los años treinta comenzó el auge del cultivo del algodón en el Tolima. En 1934 la Estación Agrícola Experimental de Armero inició ensayos con variedades importadas de algodón. Con el fomento del cultivo surgió un enfrentamiento entre los productores y los industriales, que Daniel Macías narra en su valioso libro "Cincuenta años de Agronomía en Colombia".^{5/}

Poco antes de iniciar su administración, en 1946, el Presidente Mariano Ospina Pérez, realizó con los industriales textileros en Medellín una reunión en la cual solicitó su colaboración para fomentar el cultivo del algodón con el fin de sustituir la fibra importada. El Presidente electo propuso constituir un Instituto de Fomento Algodonero, similar a la Federación Nacional de Cafeteros.

Los industriales respondieron al llamado del Presidente y crearon el IFA en 1947, que operó con sede en Medellín hasta 1948.

Ese año, el primer titular del recientemente creado Ministerio de Agricultura, el Ingeniero Agrónomo Pedro Castro Monsalvo, dictó un decreto modificando la estructura

4/ Cardona, G. Octavio y Arenas R. Darío. *Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Palmira, 50 años. ICA, oct./80, Plegable promocional N° 27.*

5/ Macías, *op. cited.*

del IFA para que fuera un esfuerzo solidario del Gobierno, la industria textil y los productores de algodón. La Sede fue trasladada a Bogotá y el Ingeniero Agrónomo Jorge Ortiz Méndez fue nombrado Gerente. De acuerdo con las consultas hechas a expertos en los Estados Unidos, se optó por un programa de importación, selección y adaptación de variedades producidas en Estados Unidos y en otros países. El experto peruano Teodoro Boza Barduci dirigió una misión de expertos peruanos que asesoraron al IFA en su etapa inicial.^{6/} Produjo también semillas de tres plantas oleaginosas: ajonjolí, palma africana y coco.

El IFA es uno de los mejores ejemplos que tiene el país de un Instituto de Fomento bien organizado y bien conducido, que en menos de una década y bajo la hábil dirección del Ingeniero Agrónomo Jorge Ortiz Méndez, convirtió al país de importador a exportador de la fibra. Fue un buen ejemplo de una labor conjunta del Gobierno, los empresarios textiles y los productores de algodón.

El IFA funcionó muy bien mientras fue entidad privada, apoyada conjuntamente por el Gobierno, las empresas textiles y los cultivadores de algodón. Contaba con una Junta Directiva paritaria pero independiente que representaba a los tres grupos, y con un Gerente dinámico, fuerte, capaz e independiente de gran experiencia en el sector público como el Ingeniero Agrónomo Jorge Ortiz Méndez. Comenzó a debilitarse cuando fue creado el Fondo Nacional del Algodón y dispuso de mayores recursos. Surgieron entonces pugnas entre los tres grupos para controlar la institución. En la práctica, esas pugnas llevaron a la oficialización del Instituto. Este fue perdiendo su capacidad de acción, se tornó inoperante y desapareció definitivamente con la reestructuración de los organismos del sector agropecuario en 1968. El ICA retomó entonces, el hilo de las investigaciones sobre el algodón y las plantas oleaginosas.

Subsiste, sin embargo, el anhelo, por parte de los productores de algodón principalmente, de volver a crear un Instituto Algodonero, de carácter privado con el apoyo del Gobierno. Uno de los objetivos principales del Instituto sería retomar las investigaciones sobre el cultivo del algodón.

6/ *Macías, op. cited.*

Segundo impulso a la investigación oficial

El "Plan Quinquenal Agrícola" puesto en marcha en 1945 por el Ministro de Economía e Industria, el Dr. Carlos Sanz de Santamaría y el Director del Departamento de Agricultura del Ministerio, el Ingeniero Agrónomo Carlos Madrid Salazar, puso de manifiesto la necesidad de capacitar mejor a nuestros profesionales del Agro y mejorar la eficacia de la investigación agrícola.

El Gobierno acordó en 1947 con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, el envío de una Misión Agrícola, que presidió el Dr. E.G. Johnson, Decano del Colegio de Agricultura de la Universidad del Estado de Washington, en Estados Unidos. La Misión sentó las pautas para hacer más eficaz la investigación y la experimentación agrícola que se hacía con profesionales capaces, pero en forma desarticulada y aislada, sin una planificación adecuada y una metodología apropiada. Como resultado de la Misión se firmó un convenio con el Departamento de Agricultura para capacitar en los Estados Unidos a 30 profesionales colombianos para desarrollar el Plan Quinquenal en sus diversas fases.^{7/}

También, en 1947, se cumplió un viejo anhelo de los agricultores, de los ingenieros agrónomos y de los médicos veterinarios: la creación del Ministerio de Agricultura y Ganadería. El Congreso Nacional aprobó un proyecto de ley presentado por el Vicepresidente de la Sociedad de Agricultores de Colombia y Parlamentario de Antioquia, el Dr. Jesús María Arias. El Presidente Mariano Ospina Pérez puso en marcha el Ministerio en 1948, que, como señalé atrás, le confió al Ingeniero Agrónomo Pedro Castro Monsalvo, en medio de la zozobra del 9 de abril. Los sucesos de la semana del 9 de abril dejaron al Ingeniero Agrónomo Carlos Durán Castro, designado por el Presidente Ospina Pérez para ser el Primer Ministro de Agricultura, como un "Ministro sin Ministerio", insuceso que narra muy bien Daniel Macías en su amena y útil historia de la agronomía en Colombia.

En 1950 se dio un segundo impulso a la investigación oficial con la creación en el Ministerio de Agricultura de la Oficina de Estudios Especiales. El contrato que habría de reorientar y revitalizar la investigación agrícola en Colombia fue firmado con una fundación filantrópica privada, la Fundación Rockefeller. Fue el primer Director de la Oficina el Dr. Lewis M. Roberts, a quien Colombia le hizo más tarde un reconocimiento expreso por su decisiva contribución al desarrollo agrícola del país. Como es bien sabido, la Oficina de Estudios Especiales concentró inicialmente sus esfuerzos en dos cultivos alimenticios: el mejoramiento del maíz y del trigo.

7/ *Macías, op. cited.*

La eficaz colaboración de la Fundación Rockefeller a través de la Oficina de Estudios Especiales, dio origen a la creación del Departamento de Investigaciones Agropecuarias (DIA) en 1955, del cual fueron sus primeros directores el propio Dr. Roberts y los ingenieros agrónomos Daniel Mesa Bernal y Canuto Cardona.

Instituto Colombiano Agropecuario

Tomando como base el DIA, el Gobierno Nacional creó en 1962 el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), eslabón final del mejoramiento progresivo de la investigación agrícola oficial. Esta se inició en Colombia a finales del siglo pasado. Recibió su primer impulso en la década de los años veinte con la creación de las primeras estaciones agrícolas experimentales. Comenzó a consolidarse a partir de 1950, con la creación del Ministerio de Agricultura y la vinculación al desarrollo agrícola del país de la Fundación Rockefeller.

Escapa al propósito de este trabajo sobre la investigación privada en Colombia hacer un recuento de las importantes y valiosas realizaciones de la investigación oficial a partir de 1950. ^{8/} Conviene destacar, sin embargo, que buena parte del germen de la investigación privada en Colombia se debe al Ministerio de Agricultura y a la Fundación Rockefeller, tanto por algunas de las investigaciones que se iniciaron, que fueron utilizadas posteriormente por la investigación privada, como por la lujosa nómina de investigadores calificados que se formaron al nivel del doctorado (Ph.D) y que luego pasaron a impulsar la investigación privada.

También escapa el propósito de esta reseña, analizar lo que ha pasado en los últimos años con la investigación agropecuaria en el ICA. La creciente crisis que ha afectado la investigación en el ICA nos ha hecho pensar a muchos que deben tomarse medidas drásticas para que la investigación vuelva a ser en la práctica la columna vertebral del ICA, como lo ha manifestado su nuevo Gerente General, el Ingeniero Agrónomo Baldomero Cleves Vargas; o mejor aún, que se separe del ICA esa función, que hoy día es secundaria con relación con las funciones de producción (que incluyen las labores de sanidad y supervisión de insumos) y las de desarrollo rural, para crear una nueva institución dedicada únicamente a la investigación agropecuaria. ^{9/}

8/ Daniel Macías

9/ Gastal Edmundo y García Ubaldo. *Plan Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Informe de Asesoría. Bogotá. Colciencias, feb.-marzo 1980, 16 p.*

Inicialmente el ICA destinaba el 87.4% de sus recursos a la investigación; en 1978 esta cifra alcanzó solamente el 26.8% del presupuesto del ICA. Algo dije sobre las causas de la crisis del ICA en el Foro Nacional sobre Ganadería de Carne que tuvo lugar en Cali bajo los auspicios de la Sociedad de Agricultores y Ganaderos del Valle del Cauca, el Fondo Ganadero del Valle del Cauca y la Fundación de Investigaciones y Estudios Económicos-Sociales, FINES. ^{10/}

Pienso que hace falta una institución de investigación agropecuaria desligada de la política partidista y grupista, que asegure la continuidad y la calidad de la investigación. Esa Institución debe tener capacidad para retener, mantener y apoyar eficazmente a los investigadores calificados con que cuenta el país, que deben participar directamente en la adopción de las innovaciones tecnológicas por parte de los productores. Esa Institución debe contar con una Junta Directiva independiente, dedicada a impulsar la investigación para la producción, y con un Director General cuyo nombramiento sea de carácter indefinido, o por períodos renovables de por lo menos 5 años, que no cambie cada vez que haya un nuevo Ministro de Agricultura, como ha ocurrido en los últimos años con los Gerentes del ICA. Sin esos requisitos de calidad y continuidad, la investigación agrícola, oficial o privada, no puede producir los resultados prácticos que le exigen, con razón, los productores, y no pasa de ser un costoso pasatiempo.

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

En 1967, el Presidente Carlos Lleras Restrepo oficializó la invitación del Gobierno de Colombia a las fundaciones Ford, Kellogg y Rockefeller, para que el Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, tuviera su sede en Colombia, en el Municipio de Palmira, en el Valle del Cauca. Como Ministro de Agricultura del Presidente Lleras Restrepo tuve la satisfacción de conducir las negociaciones que culminaron con la invitación formal. Buena parte del núcleo profesional inicial del CIAT, incluyendo su primer Director General, el Dr. Ulyses Grant, fue formado por los investigadores que había traído a Colombia la Fundación Rockefeller para colaborar con el Ministerio de Agricultura y con la Oficina de Estudios Especiales, el DIA, y posteriormente el ICA.

10/ *Samper Gnecco, Armando. La tecnología del ganado de carne en Colombia: Un comentario, Cali, Foro Nacional sobre Ganadería de Carne, nov. 19-22, 1980.*

El CIAT es una institución autónoma, sin fines de lucro, dedicada a la investigación agrícola internacional y a la capacitación. Es uno de los diez centros similares establecidos en el mundo, con su propia Junta Directiva de 17 miembros, integrada por reconocidas autoridades en el campo de la investigación para el desarrollo agrícola. De la Junta Directiva forman parte el Ministro de Agricultura de Colombia, el Rector de la Universidad Nacional, el Gerente General del Instituto Colombiano Agropecuario y una personalidad colombiana a título personal.

El CIAT es financiado con donaciones y aportes de fundaciones privadas, los gobiernos de varios países y bancos internacionales regionales. Ha concentrado sus investigaciones en la utilización de las tierras ácidas e infértiles de los Llanos Orientales y el campo cerrado del Brasil, principalmente a través de un Programa de Pastos Tropicales, y en los sistemas de producción de yuca, frijol y arroz. Cuenta con servicios de apoyo como una Unidad de Semillas.

Es el CIAT un ejemplo de lo que puede hacer la investigación privada con programas de calidad, conducidos por investigadores altamente calificados, con recursos financieros suficientes para contar con buenas facilidades y equipos, y con continuidad en las labores.

En Colombia opera en estrecha colaboración con el ICA.

La Federación Nacional de Arroceros y el ICA

Las investigaciones sobre el cultivo del arroz se iniciaron en Colombia en la Granja Experimental de Palmira en los años veinte y fueron ampliadas en los años treinta. En los años cuarenta, el cultivo de arroz tomó importancia en los departamentos de Bolívar, Huila y Santander. Posteriormente, se extendió a los departamentos del Tolima y el Meta, que se convirtieron en los principales productores de arroz.

En 1948 fue creada la Federación Nacional de Arroceros, entidad gremial que comenzó a prestar servicios a los productores afiliados a la Federación. Un año más tarde, una polémica pública que surgió por los problemas que tuvo una exportación a Venezuela, destacó la necesidad de mejorar y uniformar la calidad del grano.

En 1952, el Congreso de Arroceros, decidió fijar una sobretasa de medio centavo por cada kilo de arroz blanco para financiar varios programas de investigación y fomento del cultivo. La tasa era pagada por los cultivadores y captada por los molineros, que

se la entregaban a la Federación.^{11/}

La Federación fue la primera empresa gremial que inició la producción de semilla.

Ese fue el origen de uno de los esfuerzos conjuntos de mayor éxito entre el sector privado y el sector oficial. En vez de crear sus propias facilidades de investigación, la Federación contrató la experimentación con el ICA. Este, a su vez, recibió el apoyo del CIAT, que introdujo las variedades "milagrosas" de arroz producidas por el Instituto Internacional de Investigación del Arroz en las Filipinas. El espectacular mejoramiento de la productividad del cultivo del arroz con las variedades del CIAT y del ICA (CICA), con la participación y el apoyo de los cultivadores del grano a través de la Federación de Arroceros, es un ejemplo elocuente del éxito de ese programa tripartita de investigación y fomento del cultivo del arroz.

La investigación privada en tabaco, cacao y cebada

Me haría interminable si hago un recuento de las investigaciones adelantadas con éxito para el mejoramiento del cultivo del tabaco, el cacao y la cebada con el apoyo financiero y operativo de las empresas industriales que utilizan esos productos como materia prima, tales como la Compañía Colombiana de Tabaco, la Compañía Nacional de Chocolates, la Compañía Luker y Bavaria, a través de Malterías Unidas. Buena parte de las investigaciones en esos tres cultivos han sido llevados a cabo directamente por las empresas, unas veces con el apoyo de las entidades oficiales, otras por su propia cuenta. El Instituto de Fomento Tabacalero produjo semillas de tabaco; la Federación de Cacaoteros y especialmente la Compañía Nacional de Chocolates, y la Compañía Luker, producen semillas de cacao; y, Procebada produjo semillas de cebada que ahora son producidas por Malterías de Colombia.

Actualmente, la División de Investigación de Malterías de Colombia S.A., adelanta un programa de fitomejoramiento para la producción de nuevas variedades de cebada con destino a los agricultores cebaderos de Cundinamarca, Boyacá y Nariño, en sus estaciones experimentales de Tundama, Valle de Draka y Sindagua. Produce y distribuye semillas de cebada registrada y certificada de nuevas variedades como Mochacá y Funza.

Las alternativas y vicisitudes de la investigación en estos cultivos aparecen reseñadas parcialmente en el libro de Daniel Macías. Las propias empresas han hecho publicaciones

11/ *Macías, op. cited.*

que resumen la buena labor de investigación y fomento realizada por el sector privado en esos tres cultivos.

El Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia, CENICAÑA

El Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia, CENICAÑA, es el ejemplo más reciente de investigación agrícola privada.

Los ingenios azucareros del Valle del Cauca siempre han considerado la innovación tecnológica como un factor fundamental para el desarrollo de la industria. Mediante misiones de asistencia técnica, viajes de estudios, participación en reuniones técnicas, y por otros medios, se han mantenido al día en los adelantos tecnológicos y han introducido con éxito nuevas tecnologías, tanto en el campo como en la fábrica.

A fines de la década de 1940, algunos ingenios comenzaron a realizar investigaciones de campo, principalmente sobre pruebas de variedades y ensayos de fertilización. En años recientes han intensificado esas investigaciones y han iniciado otras sobre manejo del agua y mecanización parcial de la cosecha.

El establecimiento de un Centro de Investigación de la Caña de Azúcar ha sido también un viejo anhelo de la industria azucarera y de la Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia, ASOCAÑA. En diversas oportunidades, los dirigentes de la industria y ASOCAÑA manifestaron la conveniencia de aunar esfuerzos para crear su propio centro de investigación. Así, por ejemplo, en 1970, ASOCAÑA le contrató a la firma inglesa Bookers un estudio sobre la investigación en caña de azúcar en el Valle del Cauca. Bookers recomendó iniciar un plan de investigaciones financiado por la propia industria y sugirió que se organizara en tal forma que se pudiera obtener la mayor ayuda posible de fuentes fuera de la industria.

Por otra parte, como se señaló atrás, a partir de 1928, el Gobierno Departamental del Valle, inicialmente, y posteriormente el Gobierno Nacional, efectuaron investigaciones sobre caña de azúcar, principalmente con base en la Estación Agrícola Experimental de Palmira. Las investigaciones se orientaron principalmente a obtener variedades de alto rendimiento y resistencia a las enfermedades, la utilización de fertilizantes, el tratamiento de las semillas y algunas prácticas de cultivo.

Sin embargo, a partir de 1974, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), suspendió

las investigaciones sobre caña de azúcar para concentrar, más bien, sus esfuerzos en el mejoramiento del cultivo de la caña de azúcar para panela. Esa decisión motivo a la industria azucarera a propiciar a través de su entidad gremial, la Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia, ASOCAÑA, la creación de un centro privado de investigación.

CENICAÑA fue establecida en 1977 con el apoyo del Gobierno a través del Fondo Nacional del Azúcar. Es una corporación civil sin fines de lucro con sede en Cali, financiada por los ingenios azucareros y los cultivadores de caña de azúcar que aportan el equivalente del 0.50% de su producción anual de azúcar para el consumo doméstico. Tiene una Junta Directiva de 11 miembros que representan a diversas organizaciones, tanto del sector privado como del sector público, interesadas en el cultivo de caña de la caña de azúcar para la producción de azúcar y de panela.

El Director General es nombrado por la Junta Directiva y su nombramiento es de carácter indefinido.

El Centro vela, en especial, por la ejecución de las políticas y programas generales de actividad que trace la Comisión Nacional Azucarera, como suprema entidad y foro permanente de concertación del desarrollo del sector, y del ICA como entidad rectora de la investigación agrícola nacional. ^{12/}

CENICAÑA es un centro abierto de investigación. No puede "condicionar la entrega de los resultados de su trabajo al consentimiento de terceros, ni aceptar la condición de obtener el consentimiento de alguna persona o entidad, distinta de sus propias autoridades o de las autoridades nacionales, antes de aplicar o difundir el resultado de sus investigaciones".

CENICAÑA ha concentrado sus esfuerzos de investigación en dos programas: el Programa de Variedades, incluyendo la cuarentena, las enfermedades y el control biológico, y el Programa de Agronomía, principalmente la relación suelo-planta-agua. Tiene un servicio de Información y Documentación sobre la Caña de Azúcar (SEICA), presta servicios de capacitación y transferencia de tecnología. Mantiene una pequeña unidad de apoyo a las actividades paneleras que realiza el ICA, el Programa de Diversificación y Desarrollo

12/ *Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia. Antecedentes, estatutos y programas. Cali, feb. 1979. Serie informativa N° 1, 40 p.*

de la Federación Nacional de Cafeteros, el Instituto de Investigaciones Tecnológicas, las cooperativas paneleras y otras entidades. Cuenta también con una Unidad de Economía Agrícola. Está construyendo en San Antonio, Municipio de Florida, en el Valle del Cauca, su propia Estación Experimental.^{13/}

Para el establecimiento de CENICAÑA, Asocaña contó con la asesoría de dos misiones de la firma inglesa Booker, la primera en 1970 y la segunda en 1978. El Dr. Jake Wilson, exdirector de la Estación Experimental de la Asociación del Azúcar de Suráfrica (SASA), en Mount Edgecombe, Natal, República de Suráfrica, fue el consultor de la Booker para la segunda misión.

Desde 1979, CENICAÑA tiene un convenio de colaboración con SASA, por cinco años prorrogables, mediante el cual el Dr. Gerald D. Thompson, actual Director de la Estación Experimental de SASA y una reconocida autoridad mundial en caña de azúcar; sirve como Asesor Técnico y visita periódicamente a Colombia. El Centro ha establecido también convenios de colaboración con el ICA, con el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, IICA y con otras entidades.

Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal - CONIF

El modelo institucional de CENICAÑA fue inspirado por el de la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal, CONIF. Es también una corporación civil sin fines de lucro. Fue establecida en 1974 por las industrias madereras y forestales, y por el Gobierno Nacional. Ha tenido una serie de dificultades originadas principalmente por la naturaleza jurídica de los aportes de las industrias madereras y por la auditoría oficial, dificultades que están superando gracias a las gestiones realizadas por el Ministerio de Agricultura y el Gerente General del INDERENA. Aunque no propiamente en el campo agrícola, CONIF es otro ejemplo reciente de un esfuerzo de investigación privada, realizada con el apoyo del Gobierno.

Recientemente, el Ministerio de Agricultura y el INDERENA tomaron la decisión de contratar con CONIF todas las investigaciones forestales. Esa decisión confirma que es un modelo apropiado para asegurar la calidad y la continuidad de investigaciones a

13/ *Centro de Investigación de la Caña de Azúcar en Colombia. Informe de Labores 1978-1979, Cali, julio 1980. 85 p.*

mediano y largo plazo, como las investigaciones forestales, con la participación de las industrias que procesan los árboles como materia prima.

Modelos institucionales

De la anterior enumeración, somera e incompleta de la investigación agrícola privada en Colombia, se deduce que se han utilizado diversos tipos de modelos institucionales.

CENICAFE es un Centro de Investigación que depende directamente de una importante y poderosa entidad gremial que administra, en contrato con el Gobierno, fondos cuantiosos provenientes de un impuesto a las exportaciones; cuenta con su propio personal, facilidades e instalaciones que son parte de la Federación Nacional de Cafeteros.

El Instituto de Fomento Algodonero, IFA, fue una entidad privada establecida tripartitamente por la industria textil, el Gobierno y los cultivadores de algodón. Se debilitó y desapareció cuando surgieron pugnas entre las tres partes por la creación del Fondo Nacional del Algodón y se convirtió en la práctica en una entidad oficial que ya no contó con el apoyo decidido de la industria textil y de la Federación Nacional de Algodoneros.

El Programa de Investigaciones en Arroz es manejado directamente por una entidad oficial, el ICA, que utiliza su propio personal, facilidades y sistemas de investigación. El ICA realiza investigaciones por contrato con la Federación Nacional de Arroceros y complementa su presupuesto con los fondos del Fomento Arroceros, que le entrega la Federación. Ha contado con la base de investigaciones realizadas de dos centros internacionales. El modelo ha funcionado bien y sería apropiado para otros cultivos anuales cuya producción está dispersa en diversas regiones del país y en un gran número de cultivadores.

El Instituto de Fomento Tabacalero fue creado a imagen y semejanza del IFA, por el éxito que este había tenido en las investigaciones y fomento del algodón y las plantas oleaginosas. No llegó a tener su alcance, importancia y utilidad, y desapareció, como el IFA, con la reestructuración de los organismos del sector agropecuario en 1968. Las investigaciones en tabaco han estado fundamentalmente en manos del sector privado, concretamente de las Campañas Tabacaleras, pero en forma aislada, ya que no son prioritarias para el ICA.

Las investigaciones sobre el cultivo del cacao han sido realizadas tanto por las Estaciones Experimentales oficiales como por el sector privado, con el apoyo ocasional

de la Federación Nacional de Cacaoteros y el apoyo sostenido de las compañías manufactureras de chocolates.

Las investigaciones sobre la cebada recibieron impulso a través de Bavaria y el sector privado (Procebada). Fracasaron los intentos por hacer un esfuerzo conjunto entre el Gobierno y las industrias cerveceras mediante la creación de un Instituto de Cereales, similar al IFA. El sector privado retomó con éxito el hilo de las investigaciones y el fomento del cultivo de la cebada.

Como se señaló atrás, el modelo de CENICAÑA fue inspirado en el de CONIF y es también una Corporación civil sin fines de lucro como CONIF. El modelo institucional del Centro es diferente al de otros centros de investigación de caña de azúcar de América Latina y de otros continentes que dependen directamente de las asociaciones gremiales o del Gobierno. Es diferente también a los otros centros de investigación mencionados en este rápido recuento aunque similar, en algunos aspectos, a CENICAFE.

Finalmente, hay otro modelo diferente a los anteriores: los centros de investigación de carácter exclusivamente privado, que dependen directamente de corporaciones o empresas agroindustriales con fines de lucro. En Estados Unidos y los países desarrollados, los centros de investigación privada de ese tipo tienen una gran importancia, cuentan con suficientes recursos y han hecho aportes muy valiosos, tanto en el campo de la investigación aplicada como en el de la investigación básica. En Colombia, un buen ejemplo, aunque aún incipiente, es la creciente investigación que realizan las empresas productoras de semillas y algunas empresas comerciales fabricantes de insumos agrícolas.

Desafortunadamente, en este panorama de pronóstico optimista sobre el futuro de la investigación privada en Colombia, hay una gran laguna: la escasa participación de la Universidad, tanto pública como privada.

De lo anterior, es fácil deducir que no hay un modelo institucional que cobije a todas las instituciones privadas de investigación. Por el contrario, hay prácticamente tantos modelos como instituciones. Así debe ser. En cada caso debe construirse un modelo institucional de acuerdo con las circunstancias. De allí que acostumbre hablar de la "arquitectura institucional".

Por ejemplo, el modelo de CENICAÑA puede ser útil cuando se trate de cultivos permanentes que requieren investigaciones a mediano y largo plazo, de tipo agroindustrial,

y el universo de productores es reducido. Con variaciones, según las circunstancias, podría servir, tal vez, para investigaciones sobre cacao, palmas oleaginosas, ganadería de carne y leche y ciertos árboles frutales, como ha servido para las investigaciones forestales en el caso de CONIF. Es dudoso que sirva, sin modificaciones sustanciales, para cultivos anuales producidos por un gran número de agricultores dispersos geográficamente, y que no requieren un proceso industrial.

Requisitos de una Institución de Investigación

Las consideraciones hechas anteriormente, y la experiencia de instituciones como CONIF y CENICAÑA, me hacen pensar que, para ser eficaces, ese tipo de instituciones de investigación deben reunir diez requisitos:

1. Naturaleza: Ser autónomas, independientes, sin fines de lucro y abiertas.
2. Política: Servir realmente a los productores y actuar dentro de la política global del Gobierno.
3. Financiación: Estar financiados en su presupuesto básico por el sector privado y contar con el apoyo oficial y de otras instituciones interesadas mediante contratos para realizar tareas específicas con plazos definidos.
4. Dirección: Contar con una Junta Directiva dedicada al desarrollo de la institución y tener un director nombrado por tiempo indefinido y que no esté sujeto a presiones políticas, oficiales o gremiales.
5. Administración: Tener personal administrativo que entienda las características de la investigación y el papel clave que cumplen los investigadores, y los apoye sin trabas administrativas innecesarias.
6. Programas: Establecer prioridades de acuerdo con los problemas reales de la producción y concentrar los recursos en esas prioridades para producir resultados útiles en un tiempo razonable.
7. Personal: Contar con poco personal, altamente calificado, cuidadosamente seleccionado por sus calificaciones, nombrado sin ninguna clase de presiones, contratado por tiempo indefinido y bien remunerado para que pueda dedicarse exclusivamente a la investigación y que tenga asegurada su permanencia.
8. Facilidades físicas: Disponer de suficientes recursos financieros para contar con facilidades físicas, equipos de laboratorio y de campo, movilización y los otros elementos requeridos para que los investigadores puedan realizar sus investigaciones sin trabas ni demoras.

9. Continuidad: Asegurar la continuidad en las labores sin cambios bruscos de política, de personal y de recursos.
10. Calidad: Asegurar la calidad de las investigaciones para que resuelvan los problemas reales de la producción, con objetivos definidos, metas concretas y plazos realistas.

Las entidades oficiales de investigación deben reunir requisitos similares. Algunos pensarán que son diez requisitos utópicos e idealistas. Vale la pena recordar la anécdota de Wiston Churchill a comienzos de la Segunda Guerra Mundial. Cuando uno de sus generales le hizo exigencias excesivas en medio de una gran escasez de hombres y materiales bélicos, como condición para dar una batalla, Churchill le contestó: "Los generales no tienen esas facilidades ni en el cielo".

No soy general, ni estoy seguro de ganarme el cielo, pero tengo la buena fortuna de dirigir en el Valle del Cauca a CENICAÑA, un centro de investigación que cumple a cabalidad esos diez requisitos. Si es posible hacerlo con CENICAÑA, debería ser factible que otras instituciones de investigación tanto privadas como oficiales, cumplan esos diez requisitos, o parte de ellos.

Como en los colegios, los que no cumplan por lo menos seis de esos requisitos, no pasan.

La investigación sobre semillas

Cuando ACOSEMILLAS me invitó a dictar esta conferencia, procedí a actualizar mis conocimientos sobre el tema, conversando con investigadores, productores de semillas y otros especialistas; y, leyendo diversas publicaciones sobre la materia, tales como el Informe del Primer Simposio Nacional de Semillas, que tuvo lugar en Bogotá, el 28 y 29 de mayo de 1979 bajo auspicio de Acosemillas, de Cresemillas de la Caja Agraria, del ICA y de otras organizaciones. Y el documento "La semilla certificada en Colombia 1980", preparado por el Comité de Semillas. Estas dos publicaciones contienen información muy completa sobre el tema. También encontré de mucho interés las publicaciones de la Unidad de Semillas del CIAT y los artículos publicados en la revista "Semillas" de Acosemillas.

14/ *Primer Simposio Nacional de Semillas. Informe. Bogotá, mayo 1979.*

15/ *Ministerio de Agricultura. La Semilla Certificada en Colombia. Bogotá, 1980.*

16/ *Poey, Federico. La Unidad de Semillas del CIAT en la promoción de Semillas Mejoradas de maíz, agos.1980: Poey Federico. La Cooperación Internacional entre Centros Internacionales, Programas Nacionales y empresas de Semillas, sept. 1980.*

POLITICAS DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DEL INIAP Y ANALISIS DE LA OFERTA Y DEMANDA POTENCIAL DE TECNOLOGIA

*Pablo Larrea Herrera **

Antes de entrar propiamente en el tema de esta conferencia, considero importante, a manera de antecedentes, darles a conocer en forma muy breve la historia de la investigación agropecuaria en el Ecuador y la estructura, objetivos y estrategia de investigación del INIAP.

HISTORIA

La investigación agropecuaria en el país se inicia oficialmente en 1942, con la suscripción de un convenio entre los gobiernos de Ecuador y los Estados Unidos de Norteamérica, a raíz de la segunda guerra mundial. Mediante este convenio se crea en 1943, la Estación Agrícola del Ecuador, ubicada en la Hacienda Pichilingue, en Quevedo, con la responsabilidad de investigar en ciertos cultivos estratégicos como: cacao, caucho y madera de balsa. En la Sierra, durante el período 1946-1955, el Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura desarrolló un programa de investigación en trigo, posteriormente continuado por la Comisión Nacional del Trigo, hasta 1963.

En julio de 1959, mediante Decreto Ley de Emergencia, se crea el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), el mismo que por razones presupuestarias, comenzó a operar en octubre de 1961, en lo que hoy es la Estación Experimental Santa Catalina. En 1963, el INIAP fundó una nueva estación experimental, ubicada en el Valle del Río Portoviejo, Manabí, e inició el establecimiento de la Estación Experimental Santo Domingo. En ese mismo año fueron transferidos al INIAP la Estación Agrícola

* *Ex-Director General del INIAP, Ecuador. Reproducido del I Seminario Nacional sobre Transferencia de Tecnología Agropecuaria en el Ecuador. IICA-MAG. 1988.*

Pichilingue, el Programa Nacional del Trigo y el Programa de Palma Africana. Finalmente, se estableció la Estación Boliche, en 1969, el Centro Experimental del Austro en 1974 y la Estación Experimental Napo-Payamino en 1978.

Una vez consolidado el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, se transfirieron algunas granjas de propiedad del Ministerio de Agricultura, tales como: Tumbaco, Píllaro, Nagsiche, La Margarita, La Molestina, Laguacoto, Misahuallí, Palora y El Almendral. Toda esta infraestructura forma parte del sistema de investigación que utiliza el INIAP para el desarrollo de actividades dirigidas a la consecución de sus objetivos.

ESTRUCTURA

El INIAP es una entidad adscrita al Ministerio de Agricultura y Ganadería, presidida por un Consejo de Administración, quien es el encargado de aprobar las políticas internas y los lineamientos generales para la marcha administrativa y técnica de la Institución. Por mandato propio, e objetivo fundamental del INIAP consiste en desarrollar la tecnología necesaria para aumentar la producción y productividad agropecuarias, considerando las condiciones agro-socio-económicas de los agricultores, a fin de mejorar su nivel de ingresos y bienestar y, por consiguiente, de toda la población ecuatoriana.

Para alcanzar este objetivo, el INIAP está estructurado por Programas o rubros de investigación y por disciplinas o departamentos de apoyo, como por ejemplo: Programa de Maíz, Programa de Papa, Departamento de Suelos y Fertilizantes, Departamento de Fitopatología, etc. (ver Figura 1, Organigrama).

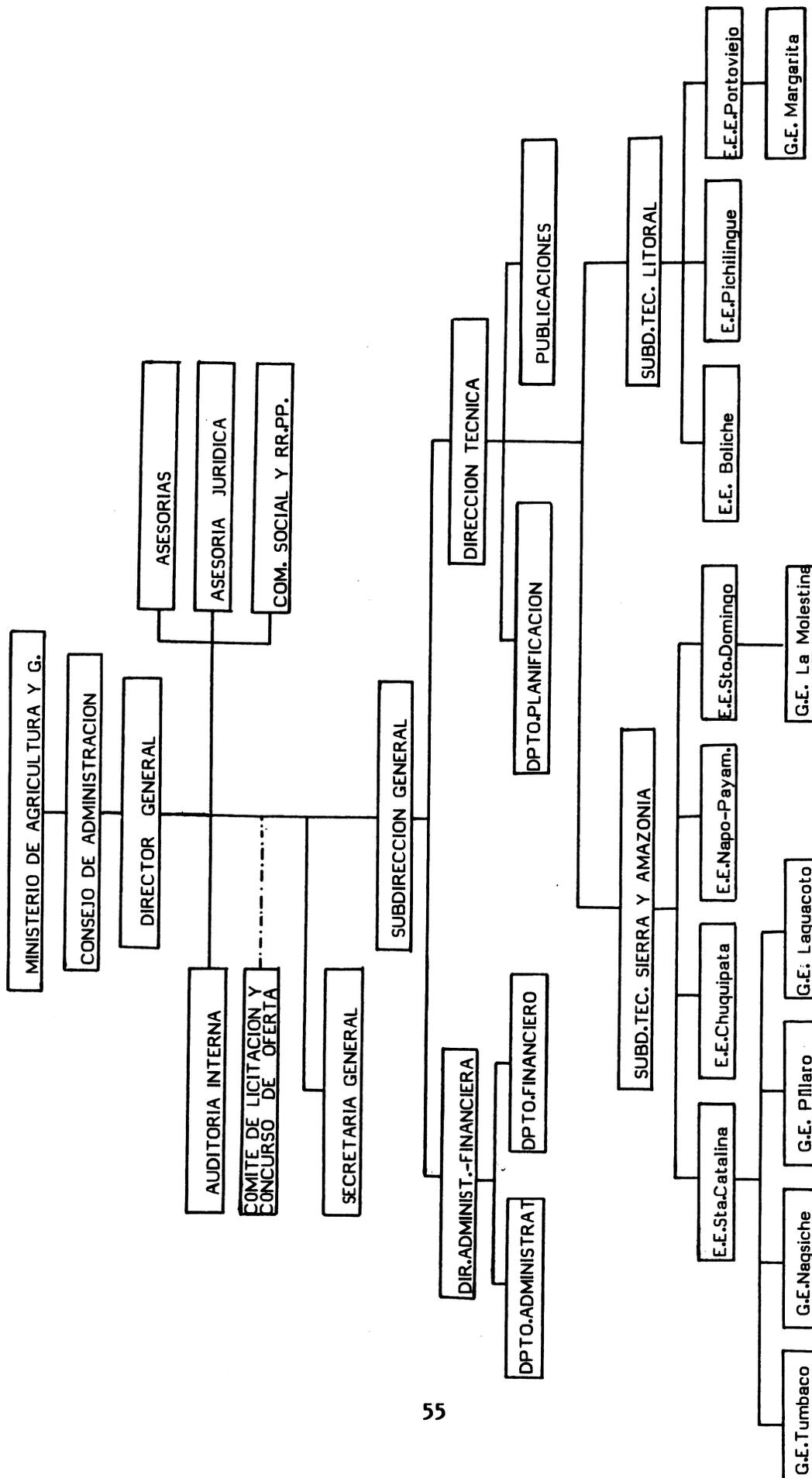
ESTRATEGIA

Las actividades de generación de tecnologías a cargo de los programas y departamentos se realizan según las siguientes estrategias:

1. Investigación en Estaciones Experimentales

A este nivel se desarrolla la investigación bajo condiciones controladas, tanto en el campo como en invernaderos y laboratorios. Se realiza investigación de carácter

Figura 1.
ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DEL INIAP



genético para el mejoramiento de las plantas; se busca mayor eficiencia de las prácticas de cultivo, evaluación de métodos de control fitosanitario e investigación encaminada al desarrollo de prácticas de manejo, mejoramiento y nutrición de varias especies animales.

2. Investigación regional

Esta investigación se desarrolla en diversas localidades, bajo condiciones climáticas y suelos diferentes a la estación experimental. En este nivel se evalúan varios aspectos relacionados con el nuevo comportamiento y estabilidad de los nuevos cultivares en prueba, así como la validez de las nuevas prácticas culturales y recomendaciones sobre controles fitosanitarios desarrollados a nivel de estación experimental.

3. Investigación en Producción

El INIAP creó este nivel de investigación en el año 1978, con el propósito de validar a nivel de finca, la tecnología desarrollada por el Instituto a través de sus trabajos en la estación experimental e investigación regional. Esta estrategia considera un proceso de validación-retroalimentación, que permita orientar la investigación que se lleva a cabo en las estaciones experimentales.

PLANIFICACION Y POLITICAS

Como ya fue mencionado, uno de los objetivos generales del INIAP es incrementar la productividad de los renglones agrícolas básicos para el consumo interno, de los productos de exportación que generan divisas al país y de aquellos que permitan el desarrollo de la agroindustria nacional. En este objetivo se sintetizan las prioridades establecidas por el Gobierno ecuatoriano en el Plan Nacional de Desarrollo, las mismas que son ratificadas en los Planes Operativos Anuales.

De acuerdo con la Constitución Política del Estado, es el Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE) quien fija las políticas económicas y sociales del país y formula los Planes de Desarrollo; los cuales, una vez aprobados por el Presidente de la República, son de ejecución obligatoria para todas las entidades del Sector Público, entre las que obviamente se encuentra incluido el INIAP.

El CONADE, a través de su Unidad Agropecuaria, proporciona los marcos de referencia dentro de los cuales el sector formula sus correspondientes políticas y planes. Le corresponde entonces, al Ministerio de Agricultura y Ganadería intervenir como líder al que se integran las unidades descentralizadas, las entidades adscritas y los programas específicos. En este contexto, el INIAP recibe los lineamientos generales sobre políticas de investigación agropecuaria nacional.

Sin embargo, dada la naturaleza de largo plazo de la investigación, al INIAP le ha correspondido definir y desarrollar sus propias políticas, programas y proyectos.

En tal razón, el Instituto ha delineado unas políticas generales partiendo primordialmente de la idea de que la consecución de sus objetivos de mayor oferta de alimentos y generación de excedentes exportables, están íntimamente relacionados con el incremento de la producción y productividad, así como de la racionalización de los costos y la diversificación de la producción. Estos lineamientos generales son los siguientes:

- Realizar una investigación orientada a solucionar los problemas de la producción agropecuaria de naturaleza prioritaria, buscando alternativas tecnológicas que permitan elevar la producción nacional y la productividad, para elevar el nivel de ingresos de los productores, mejorar el nivel nutricional de los consumidores ecuatorianos, y agregar nuevos bienes a la exportación.
- Poner énfasis en programas de investigación de productos básicos alimenticios de consumo nacional, de productos agrícolas de exportación, que generen divisas al país, y productos necesarios para la agroindustria. Paralelamente, buscar nuevas líneas de productos que ayuden a diversificar la producción agrícola.
- Desarrollar acciones tendientes a la generación de tecnologías para mejorar el uso, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales. Poniendo especial atención en la preservación de los recursos fitogenéticos que están en proceso de extinción.
- Realizar investigación a nivel de fincas con el propósito de generar tecnologías acordes con las circunstancias agro-socio-económicas de los agricultores de menores recursos.

PRIORIDADES

Inicialmente, el instituto priorizó sus actividades de investigación poniendo énfasis en los productos alimenticios básicos de consumo interno (trigo, leche, arroz, papa, cebada, maíz) y en aquellos renglones de exportación tradicional (café y cacao); luego fue incorporando otros rubros conforme las necesidades de tecnología se iban presentando, como es el caso de banano, soya, palma africana, leguminosas, hortalizas, frutales y cultivos andinos.

Actualmente, el instituto utiliza un marco de criterios más amplio, a fin de identificar y definir el nivel de trabajo por rubros, de acuerdo a los nuevos requerimientos de investigación que van surgiendo en el país. Entre estos criterios se incluyen, como de mayor importancia los siguientes:

- La canasta familiar
- La exportación tradicional
- La agroindustria
- La sustitución de importaciones, y
- El potencial de exportación.

En la práctica el INIAP cuenta con un mecanismo que le permite, "de abajo hacia arriba", revisar el proceso de planificación y ejecución de las prioridades de investigación, para adecuarlas a las exigencias y restricciones actuales y racionalizan la toma de decisiones a todos los niveles, con el fin de optimizar el uso de los recursos humanos, técnicos y financieros.

A continuación describiré la experiencia del INIAP al implementar este nuevo mecanismo y al mismo tiempo abordaremos la segunda parte de la conferencia, es decir, "el análisis de la oferta y demanda de tecnología".

ANALISIS DE LA OFERTA Y DEMANDA DE TECNOLOGIA

El INIAP carece de estudios específicos que permitan analizar, con cierta profundidad, la oferta y demanda de tecnología. Sin embargo, el Plan de Investigación e Inventario Tecnológico del INIAP es un documento que, en cierta forma, ha hecho factible, por una parte, la identificación de una demanda potencial y, por otra, la sistematización de

la tecnología generada por el INIAP, desde su creación. El procedimiento para la estructuración de este documento, se describe a continuación.

En 1984, el instituto implementó un proceso metodológico a través del que, se conformaron equipos multidisciplinarios de investigadores, agrupados alrededor de un cultivo, grupo de cultivos afines o especie animal, con el propósito de elaborar y ejecutar el Plan de Investigación e Inventario Tecnológico del INIAP, proyección que tendrá una duración de cinco años.

Cada equipo multidisciplinario procedió en primer lugar, a estudiar la situación agro-socio-económica del cultivo o especie animal, de acuerdo a las diferentes zonas de producción existentes en el país. En cada zona se trató de establecer los sistemas de producción predominantes e identificar la clientela o tipo de agricultores beneficiarios.

Finalmente, para cada una de las zonas de producción, se determinó y describió la problemática del cultivo o especie animal, en función de las principales variables que estaban afectando la producción. Seguidamente, el grupo multidisciplinario procedió a ordenar o priorizar los diferentes problemas identificados, de acuerdo a la importancia económica que estos presentaban.

Por otra parte, el grupo de investigadores dedicó una porción de su tiempo a recopilar los resultados obtenidos en la investigación agropecuaria realizada hasta la fecha.

El producto final de este trabajo fue un inventario de la oferta tecnológica generada por el INIAP, desde su creación.

En resumen, todo este proceso nos permitió determinar los principales problemas, o más bien, las oportunidades de investigación en cada uno de los rubros analizados, lo cual consecuentemente, constituyó la demanda potencial de tecnología, demanda que al ser cotejada con el inventario tecnológico, es decir con la oferta de tecnología generada por INIAP, fue posible determinar la demanda insatisfecha y contribuciones del Instituto, en términos de tecnología generada hasta la presente fecha. Podríamos expresar por ejemplo el número de variedades entregadas, (Cuadro 1); este cuadro indica que se ha puesto al alcance de los agricultores 112 variedades en los diferentes cultivos.

A esto hay que agregar que junto a cada variedad se entregó las recomendaciones tecnológicas necesarias para el cultivo, en lo que se refiere a: épocas de siembra, prepa-

Cuadro No. 1.

VARIEDADES DESARROLLADAS POR EL INIAP

| TRIGO | 11 | PAPA | 5 | SORGO | 1 | SOYA | 9 | FREJOL | 4 |
|---------------------|----|---------------------|----|----------------------|---|----------------|---|----------------------------|---|
| Crespo | | Santa Catalina | | INIAP-201 | | Manadarín | | INIAP-Bayito | |
| Atacazo | | María | | | | Pelikano | | INIAP-Caupí | |
| Napo | | INIAP-Gabriela | | CAFE | 7 | Abura | | INIAP-100 | |
| Rumiñahui | | INIAP-Esperanza | | Caturro Rojo | | Americano | | INIAP-Tumbe | |
| Amazonas | | INIAP-Santa Cecilia | | Mundo Novo | | Manabí | | | |
| Romero-73 | | | | Pacas | | INIAP-Júpiter | | PASTOS | 9 |
| Cayambe-73 | | MAIZ-SIERRA | 9 | Bourbon Amarillo | | INIAP-301 | | Pichincha (Rey grass) | |
| Antizana | | Chillos Mejorado | | Geisha | | INIAP-302 | | INIAP-Napo-701 (Bracharia) | |
| Chimborazo | | Santa Catalina | | Híbridos; | | INIAP-303 | | INIAP-700 (Guinea) | |
| INIAP-Altar-82 | | INIAP-176 | | Timor 4387 | | | | INIAP-702 (Diratro) | |
| INIAP-Tungurahua-82 | | Amaguaña | | Timor 4390 | | AJONJOLI | 2 | INIAP-704 (Centrosema) | |
| | | INIAP-101 | | | | Portoviejo-1 | | INIAP-705 (Soya-perenne) | |
| CEBADA | 4 | INIAP-126 | | MAIZ LITORAL | 7 | Portoviejo-2 | | INIAP-706 (limpo) | |
| Paccha | | INIAP-153 | | INIAP-515 | | | | INIAP-707 (Buffel) | |
| Dorada | | INIAP-130 | | VS-2 | | HIGUERILLA | 2 | INIAP-710 (Leucaena) | |
| Duchicela | | INIAP-180 | | Pichilingue-513 | | Portoviejo-67 | | | |
| Terán-78 | | | | Pichilingue-504 | | INIAP-401 | | | |
| | | CACAO | 14 | INIAP-526 | | | | | |
| AVENA | 5 | Híbridos; | | INIAP-527 | | PALMA AFRICANA | 2 | | |
| INIAP-67 | | SCA-6 x 400 | | INIAP-H-550 | | Dura | | | |
| Santa Catalina-67 | | SCA-6 x 67 | | | | Tenera | | | |
| Minhafer Sel | | SCA-6 x EET-62 | | ALGODON | 4 | | | | |
| INIAP-82 | | SCA-6 x ICA-6 | | Empire WR-61 | | MANI | 4 | | |
| Santa Catalina-82 | | SCA-6 x EET-95 | | Dixie King | | 47-16-D | | | |
| | | EET-103 x EET-387 | | Coker Carolina Queen | | 48-115-B | | | |
| TRITICALE | 1 | Clones: | | INIAP-601 | | Taracoto | | | |
| INIAP-Maná | | EET-400 | | | | Boliche | | | |
| | | EET-300 | | ARROZ | 7 | | | | |
| QUINUA | 2 | ICS 95 | | IR-8 | | LENTEJA | 1 | | |
| INIAP-Imbaya | | EET 19 | | INIAP-2 | | INIAP-506 | | | |
| INIAP-Cochasquí | | EET 95 | | INIAP-6 | | | | | |
| | | EET 103 | | INIAP-7 | | PIMIENTO | 1 | | |
| | | IMC 67 | | INIAP-115 | | Florida VR-2 | | | |
| | | EET 397 | | INIAP-10 | | | | | |

TOTAL VARIEDADES: 111

ración del suelo, cantidad de semilla, métodos de siembra, aplicación de dosis adecuadas de fertilización, tratamientos eficientes para el control de plagas, enfermedades y malas hierbas, como prácticas culturales adecuadas y sistemas mejorados de cosecha y almacenamiento.

En la actividad ganadera bovina, el INIAP ha desarrollado un conjunto de recomendaciones prácticas relacionadas con manejo de ganado, sanidad animal, dietas balanceadas, sistemas de ordeño, conservación y elaboración de productos lácteos. En pastos y forrajes se dispone de recomendaciones sobre fertilización de potreros, conservación de forrajes, prácticas para el establecimiento, renovación, manejo y utilización de praderas, métodos para el establecimiento y manejo de leguminosas forrajeras tropicales en asociación con gramíneas, etc.

En ganadería porcina, se ha generado la tecnología necesaria para la alimentación de cerdos mediante dietas balanceadas y para el manejo de animales, desde el destete hasta traducirla en términos de nuevos proyectos de investigación o en la continuación de proyectos prioritarios que estaban en marcha.

Es importante anotar que, si bien es cierto, a través de este proceso metodológico se ha logrado identificar, de una forma más real, la demanda por tecnología y se han unificado criterios para la formulación de proyectos de investigación, debe reconocerse también, algunas limitaciones que aún presenta la metodología. Por ejemplo, el análisis de la problemática de los cultivos y la priorización de los problemas se basa en la experiencia y percepción de los técnicos que conforman el equipo multidisciplinario, y especialmente en el uso de información secundaria proveniente de varias fuentes, como encuestas regionales, estadísticas agrícolas, informes sobre resultados de investigación, etc. Dada la enorme variación agroclimática y socioeconómica existente en el país, se recomienda la realización de estudios de diagnóstico más puntuales, a fin de conocer, con información de primera mano, la situación agro-económica y la problemática de los cultivos y especies animales, a nivel nacional. El INIAP ha realizado algunos estudios de esta naturaleza; sin embargo, por restricciones económicas y de personal, no ha sido posible abarcar todos los rubros y sus diferentes zonas de producción.

Si analizamos separadamente la oferta de tecnología, yo creo que es mucho más sencillo expresar cuantitativamente la reproducción, mediante cuidados prácticos y sencillos. Además, se ha diseñado una porqueriza casera para mejorar la explotación de cerdos a nivel de finca.

TRANSFERENCIA Y DIVULGACION DE TECNOLOGIA

Cabe destacar que el Instituto utiliza diversos mecanismos de transferencia con el fin de que su oferta tecnológica llegue a un mayor número de agricultores y profesionales del sector agropecuario, entre estos mecanismos tenemos: cursos, seminarios, días de campo, publicaciones y sonovisos. Durante su vida institucional, el INIAP ha dictado 425 cursos y seminarios a los que han asistido unas 14.500 personas. Además, se han realizado 325 días de campo en todo el país, con una asistencia de alrededor de 50.000 personas. Las publicaciones han superado los tres millones de ejemplares con 1.100 títulos diferentes.

Otro esfuerzo del INIAP para transferir su tecnología, especialmente hacia los agricultores de menores recursos lo constituye el Programa de Investigación en Producción, creado en el año 1977. Este es un programa de validación y transferencia de tecnología, que se ejecuta en las propias fincas de los agricultores, es decir bajo las circunstancias agro-socio-económicas particulares de esta clientela. Es importante anotar que el agricultor constituye parte activa y responsable en todo el proceso investigativo.

Lo que se ha mencionado aquí es únicamente un brevísimo resumen de los principales avances realizados en investigación, resumen que con toda seguridad, no refleja la considerable cantidad de tecnología que el INIAP ha logrado generar durante un período relativamente corto de existencia.

RECURSOS FINANCIEROS

Antes de concluir esta conferencia, permítanme manifestarles que estamos firmemente convencidos de que el INIAP ha respondido ampliamente a las necesidades del país en investigación agropecuaria, trabajo que se ha venido realizando dentro de los limitados recursos económicos asignados a la institución. Como podemos apreciar en este Cuadro Nº 2, el presupuesto del INIAP para un promedio de ocho años, ha representado apenas el 8.5% del presupuesto asignado al sector agropecuario. Por otra parte, si comparamos el presupuesto codificado con el ingreso efectivo, en sucres corrientes, nos damos cuenta que el INIAP apenas ha logrado recaudar alrededor del 87%; esta situación es más crítica aún, si en lugar de sucres corrientes hablamos en sucres constantes, comparados con el año 1979.

PRESUPUESTOS DEL INIAP DE 1979 A 1987 Y SU RELACION CON EL SECTORIAL

(MILLONES DE SUCRES)

| AÑOS | PRESUPUESTO SECTORIAL 1/ MAG Y ENTIDADES ADSCRITAS | PRESUPUESTO INIAP 2/ | | | | RECAUDADO % D/C | RELACION SECTORIAL % D/A |
|------|---|----------------------|------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| | | ASIGNADO | CODIFICADO | INGRESO EFECTIVO Corriente | Real 3/ año base 1979 = 100 | | |
| | A | B | C | D | | | |
| 1979 | 2033.3 | 211.6 | 211.6 | 192.9 | 192.9 | 91 | 9.5 |
| 1980 | 3942.3 | 248.0 | 281.8 | 271.3 | 223.6 | 96 | 6.9 |
| 1981 | 3941.7 | 312.9 | 347.3 | 302.3 | 222.4 | 87 | 7.8 |
| 1982 | 4448.1 | 276.9 | 337.0 | 290.1 | 189.0 | 86 | 6.5 |
| 1983 | 4308.8 | 336.9 | 382.9 | 352.3 | 150.2 | 92 | 8.2 |
| 1984 | 4707.4 | 471.1 | 540.1 | 471.1 | 161.4 | 87 | 10.0 |
| 1985 | 5822.0 | 529.9 | 732.4 | 607.3 | 160.9 | 83 | 10.4 |
| 1986 | 7520.7 | 671.6 | 758.1 | 661.7 | 151.8 | 87 | 8.8 |
| 1987 | 7772.1 | 655.6 | 684.1 | 276.3* | | 40* | 3.6* |

1/ Registros oficiales

2/ Dpto. Presupuesto INIAP

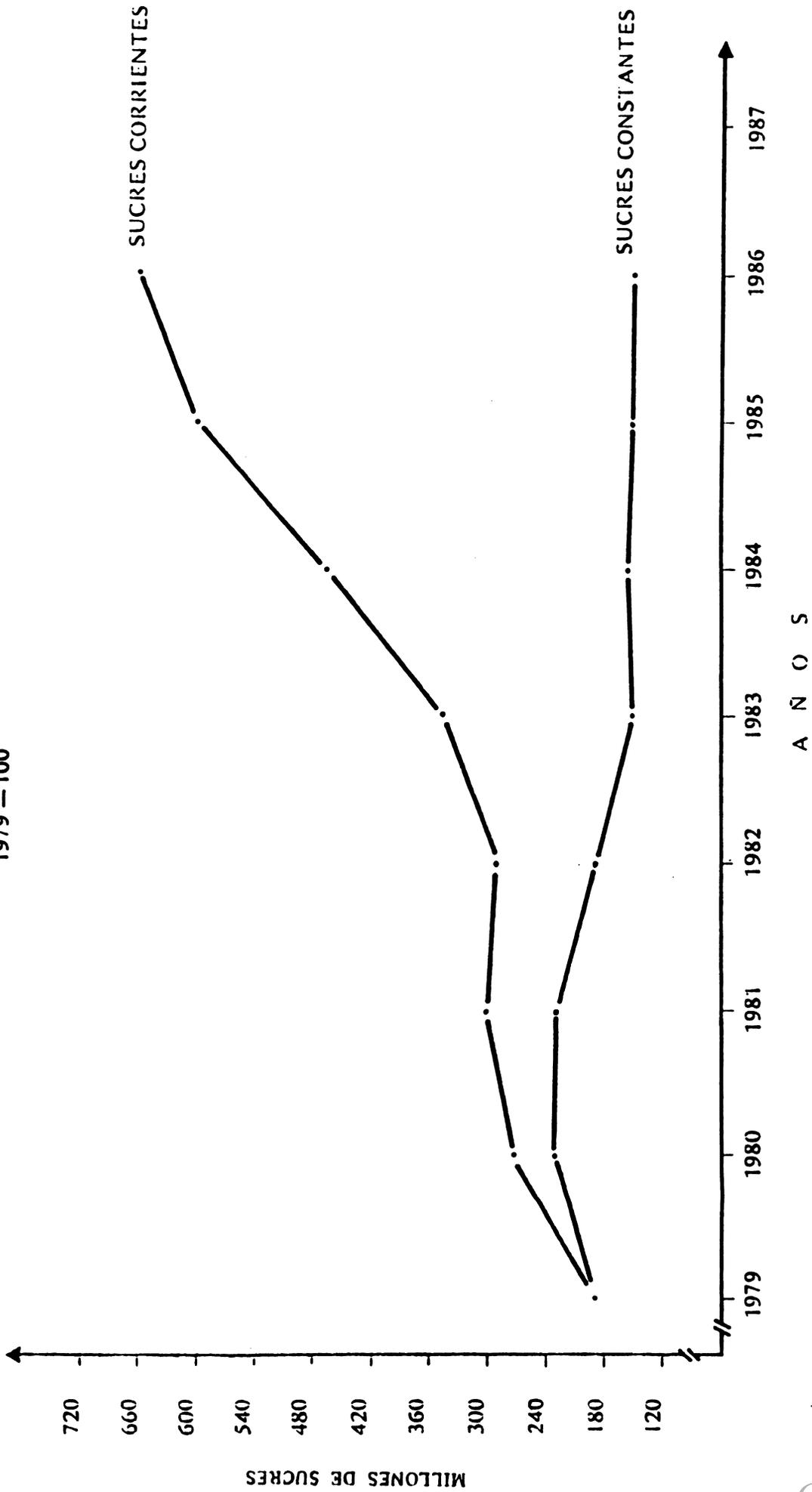
3/ Indices de precios al consumidor, Banco Central

* Hasta julio de 1987

En este gráfico, es muy evidente que mientras los ingresos efectivos, en términos nominales, han crecido; los ingresos efectivos en su real poder adquisitivo ni siquiera se han mantenido constantes, lo cual quiere decir que actualmente los ingresos reales que el INIAP recibe de parte del Estado, son relativamente menores que en el año 1979.

En la mayoría de los países en desarrollo, es común creer que la investigación es un gasto, cuando en realidad es una inversión, cuyas utilidades no pueden apreciarse a simple vista. Un estudio realizado por el Dpto. de Planificación e Economía Agrícola del INIAP, demuestra que la inversión realizada por el Estado, en la investigación desarrollada por los programas de arroz, palma africana y papa, durante el período 1964-1984, tuvieron una tasa de retorno de 44%, 32% y 28%, respectivamente, las mismas que resultaron superiores al costo del capital prevaleciente en el período analizado. Esto indica que el financiamiento de la investigación agropecuaria en el Ecuador es una actividad rentable.

Gráfico No.1 INGRESO EFECTIVO DEL INIAP 1979 - 1986
(SUCRES CORRIENTES Y CONSTANTES)
1979 = 100



FUENTE : Dpto. Presupuesto, INIAP
Indices de precio al consumidor, Banco Central

**INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA Y AGROINDUSTRIAL
PERU ***

Introducción

La Investigación Agropecuaria ha logrado avances apreciables en el Perú, en el transcurso de varias décadas, desde sus orígenes como actividad autónoma en las estaciones experimentales de carácter privado (Sociedad Nacional Agraria) a finales de los años veinte, hasta su estructuración como actividad estatal incluyendo al Ministerio de Agricultura y universidades, la investigación agropecuaria se ha caracterizado en este período como una actividad dinámica, presentando altibajos coincidentes con épocas de gobierno definidas.

Actualmente, creemos que se encuentra en ascenso como consecuencia de la determinación política de darle un marco referencial de importancia fundamental dentro del plan de política agraria del actual gobierno. La interpretación más amplia de realizar y ayudar a realizar la investigación agropecuaria en el país, conduce a la concepción de un Sistema Nacional de Investigación Agropecuaria. En esta concepción, dicho sistema comprende a todas las instituciones públicas y privadas, aunando esfuerzos en forma cooperativa y complementaria para lograr los objetivos de incremento de producción y productividad, así como calidad de los productores. En la concepción del sistema intervienen aportes de instituciones externas a los límites del Perú, cuyos logros transferidos, verificados y adaptados a las condiciones locales puedan beneficiar a nuestra agricultura. En el sistema, las instituciones son parte de un todo, en que sus integrantes son instituciones libres y desarrollen parte de la acción en forma voluntaria, sea aisladamente, cooperativamente por convenio o complementariamente por decisión conjunta.

Parte determinante en este proyecto de sistema, es el INIAA.

* *Presentado por los participantes del INIAA, Perú.*

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA Y AGROINDUSTRIAL

INIAA

El INIAA, es una institución pública descentralizada del Sector Agrario, creada el 26 de junio de 1987, goza de autonomía técnica y administrativa.

Objetivo

Planificar y ejecutar la investigación agropecuaria forestal y fauna, agroindustrial y de eficiencia del uso de agua y suelo, en todo el territorio nacional y de conformidad con la política del Sector Agrario.

Funciones

En el reglamento del INIAA se establecen 8 funciones, de las cuales para este caso, señalamos las siguientes:

- Planificar y ejecutar investigación agraria y agroindustrial, estableciendo para ello redes de investigación.
- Concertar con otros organismos del Estado y entidades del Sector Privado, la realización de dicha investigación.
- Concertar con organismos internacionales y extranjeros la cooperación técnica y financiera para el mejor cumplimiento de su objetivo, de acuerdo a las directivas del Ministerio de Agricultura.
- Realizar la transferencia de tecnología a los proveedores de asistencia técnica estatales y privados.
- Proveer de semillas: genética y básica, reproductores, recursos genéticos y de los servicios de laboratorio y de diseño y desarrollo de procesos agroindustriales que aseguren la eficiencia de la transferencia de tecnología.
- Definir la política y normar las actividades de investigación agropecuaria que ejecuten los gobiernos regionales en concordancia con los Artículos 39 y 42 de la Ley Nº 24650.
- Promover la participación de las personas naturales o jurídicas del sector no público en la investigación y experimentación agraria.
- Desarrollar programas de capacitación y perfeccionamiento en las diversas ramas de especialización de competencia del INIAA.

Estructura : (Ver Figuras 1 y 2, Organigrama y Flujograma).

JEFATURA

- Jefe
- Director Técnico Ejecutivo

ORGANO DE CONTROL

- Oficina de Control Interno

ORGANOS DE ASESORAMIENTO

- Oficina General de Planificación y Presupuesto
- Oficina General de Asesoría Jurídica

ORGANOS DE APOYO

- Oficina General de Administración
- Oficina General de Apoyo Institucional

ORGANOS DE LINEA

- Dirección General de Investigación Agrícola
- Dirección General de Investigación Pecuaria
- Dirección General de Investigación Forestal y de Fauna
- Dirección General de Investigación Agroindustrial
- Dirección General de Proyección de la Investigación

ORGANOS EJECUTORES

- Estaciones Experimentales Agropecuarias (32) (Ver Figura 3, Organigrama)
- Estaciones Experimentales Forestales (3)
- Estación Experimental Agroindustrial (1)

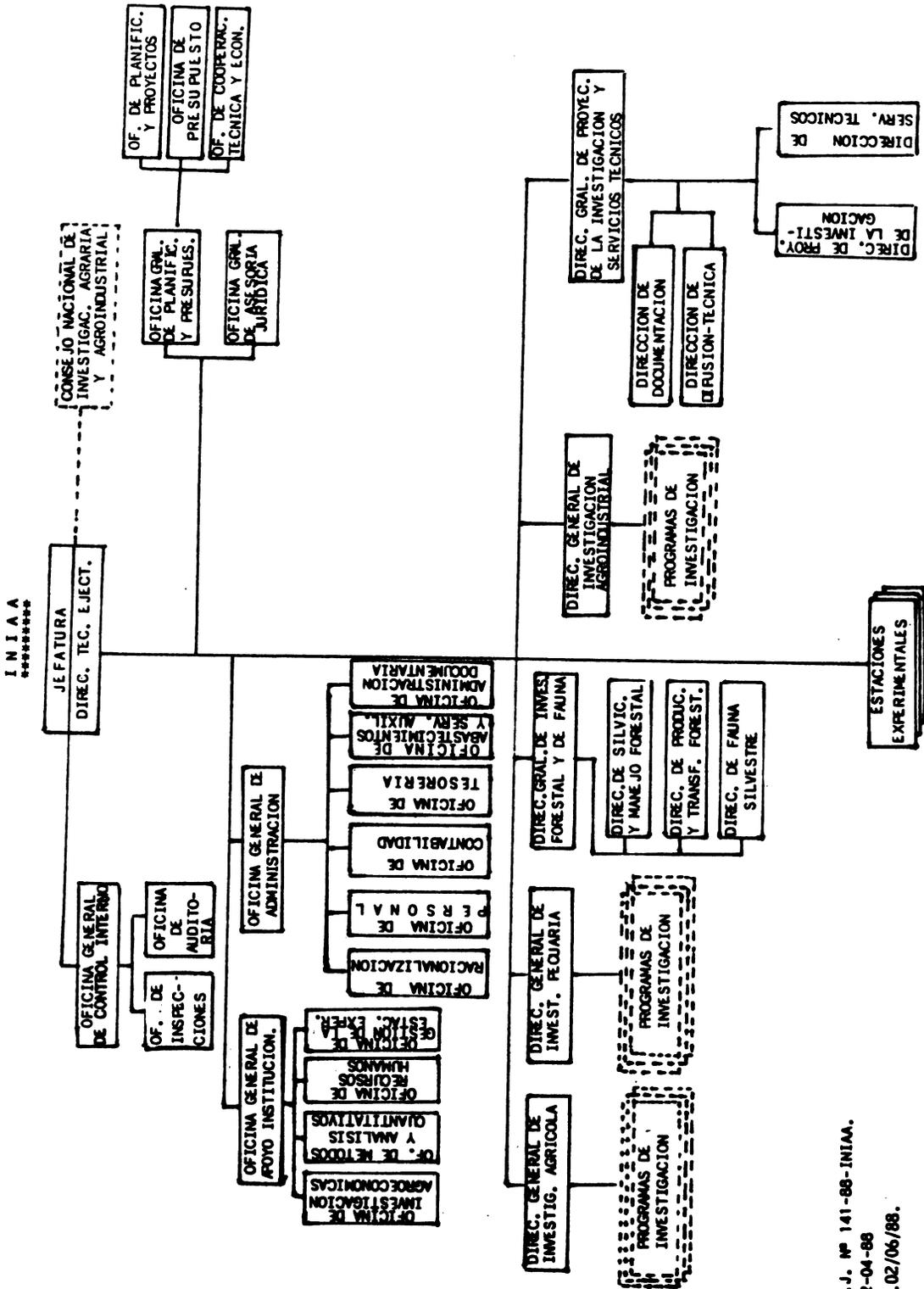
ZONAS AGROECOLOGICAS

El concepto agroecología ha sido reconocido y considerado en la Ley Orgánica del Sector Agrario para crear los Centros de Desarrollo Rural. Asimismo, en cumplimiento a lo dispuesto en el Artículo 5, inciso "a", del Reglamento de Organización y Funciones del INIAA, se han determinado y delimitado once zonas agroecológicas-ZAE como base territorial del Sistema de Investigación Agropecuaria.

Estas zonas son las siguientes:

Figura 1.

ORGANIGRAMA DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA Y AGROINDUSTRIAL



R. J. Nº 141-86-INIAA.
12-04-86
L. 02/06/88.

FLUJOGRAMA DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

Figura 2.

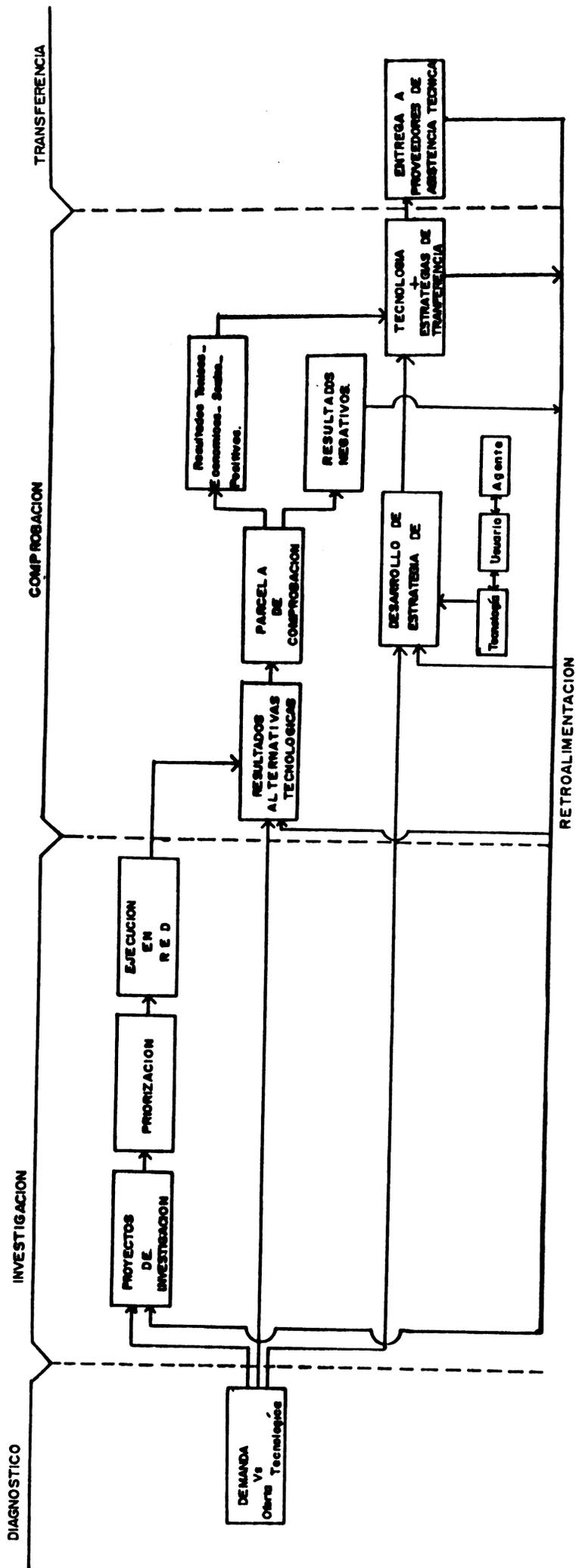
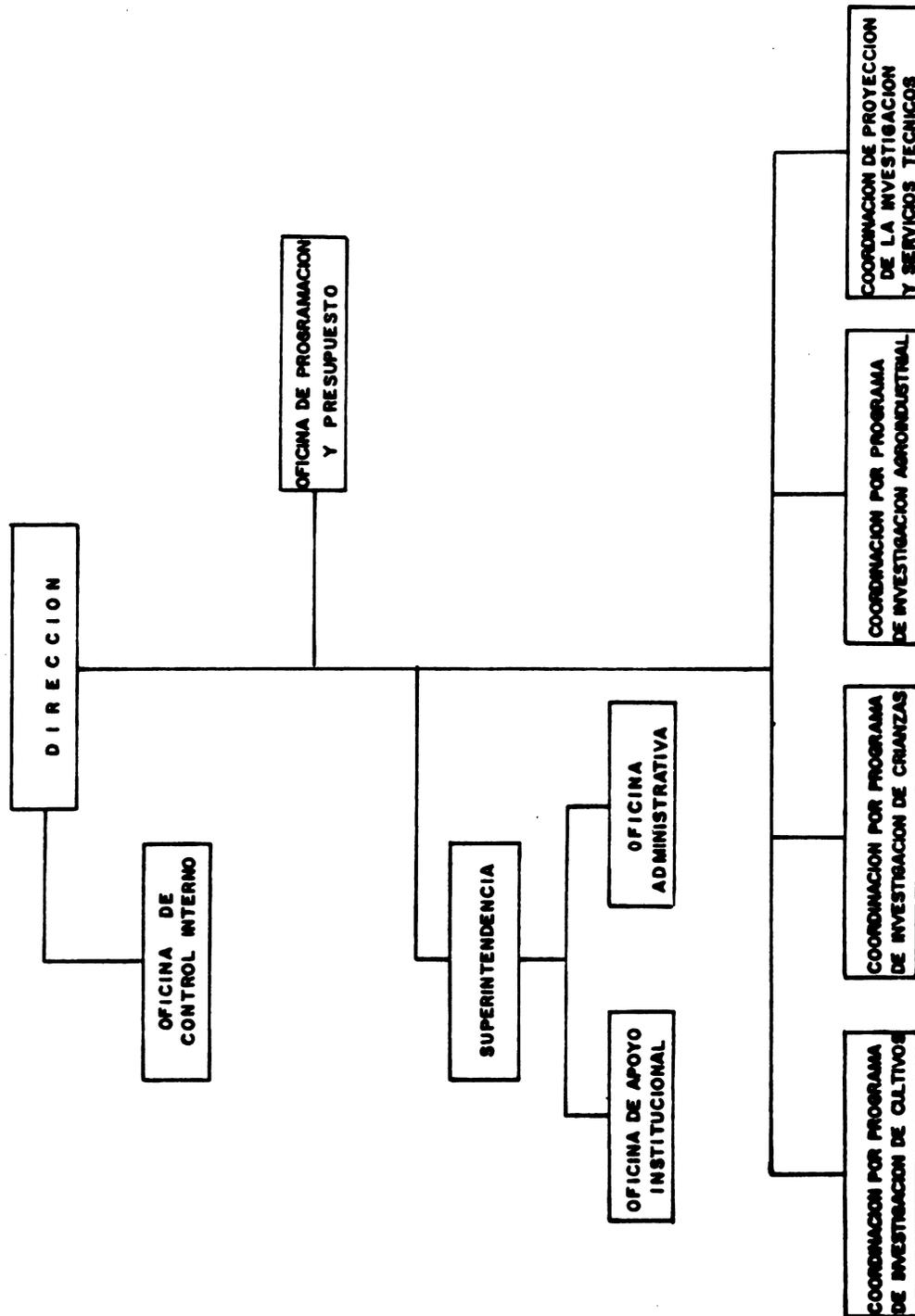


Figura 3.
ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA
ZONAL



- I. Costa Tropical
- II. Costa Subtropical
- III. Costa Templada Cálida
- IV. Sierra Tropical
- V. Sierra Tropical Media Alta
- VI. Sierra Subtropical
- VII. Sierra Altiplánica
- VIII. Sierra Alta Húmeda
- IX. Selva Alta Muy Húmeda
- X. Selva Baja Húmeda
- XI. Selva Baja Muy Húmeda

El establecimiento de las once Zonas Agroecológicas tiene su fundamento en el trabajo "contribución al conocimiento de las Zonas Mayores Agroecológicas del Perú", efectuado en el INIPA a fines de 1986. Estas zonas constituirán las divisiones técnicamente adecuadas para la mejor organización territorial de la investigación agraria del Perú.

Redes de investigación del INIAA

El concepto "red" es uno de los más utilizados en los diversos campos de la ciencia, tecnología, economía, entre otros, por su versatilidad y aplicabilidad.

El Decreto Supremo Nº 067-87-AG es concluyente con respecto a redes de investigación. El artículo 5 señala que el INIAA planifica y ejecuta la investigación agraria y agroindustrial, en todo el territorio nacional, "estableciendo para ello redes de investigación en zonas agroecológicas homogéneas". Este mandato se completa con lo dispuesto en el Art. 22: "Para una mejor racionalización y complementariedad, las Estaciones Experimentales forman parte de redes nacionales de investigación".

Las redes del INIAA se han formado una por cada producto de origen vegetal o animal, considerado en sus Programas de Investigación. Dada la complejidad agroecológica que tiene el Perú y el comportamiento distinto que puede tener un cultivo o una crianza en diferentes medios ambientales, será necesario que algunas redes se desdoblén en subredes según sea el número de zonas agroecológicas diferentes en las cuales tenga presencia el producto o crianza. Así, se tendrían dos subredes en el caso de arroz: una de Costa y otra de Selva; tres subredes en frijol: una de Costa, una de Sierra y otra de Selva; por citar algunos ejemplos. (Ver Figuras 4 y 5, ejemplos de arroz y maíz).

Figura 4.

RED DE INVESTIGACION DE ARROZ

SEDE COSTA
SEDE SELVA

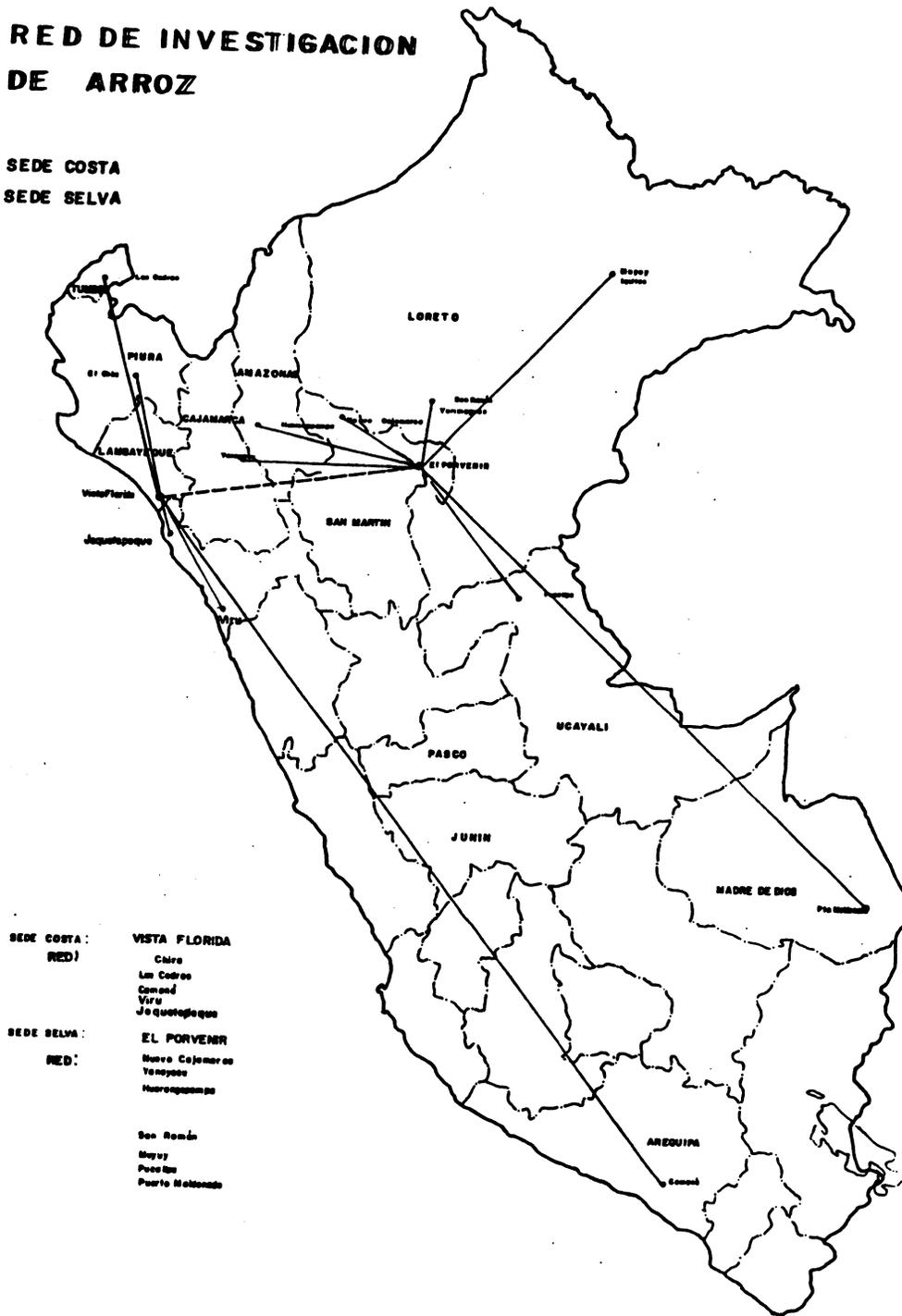
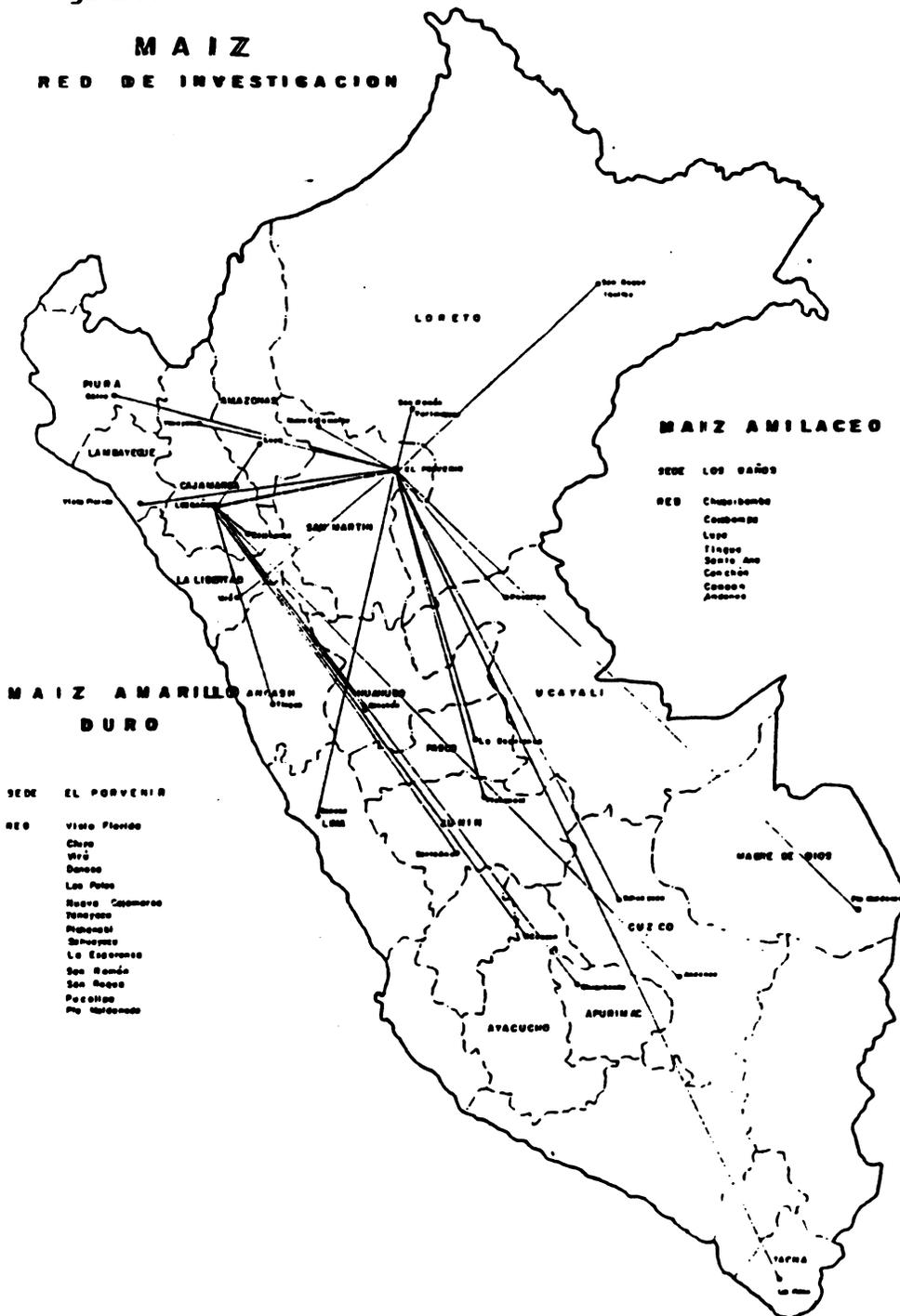


Figura 5.

MAIZ
RED DE INVESTIGACION



Los propósitos de las "Redes de Investigación" son, entre otros:

- Incrementar la capacidad científica y tecnológica de las Estaciones Experimentales participantes.
- Mejorar la eficacia de la investigación.
- Aumentar la productividad de la investigación.
- Facilitar el acceso de los insumos o la tarea de la investigación.
- Promover la diseminación de conocimientos y la transferencia de tecnología.

Sistemas de información técnico científica

Dentro de estos sistemas están considerados los Sistemas de Información para Investigación Agropecuaria y Planificación, así como los Bancos de Datos respectivos.

El Sistema diseñado para la investigación comprende los Subsistemas siguientes:

- 01 Directorio de Proyectos
- 02 Seguimiento de Experimentos
- 03 Resultados de la Investigación
- 04 Análisis estadístico de los resultados experimentales

GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

El esquema general del proceso de investigación se inicia con la identificación de la demanda de tecnología en el campo, y termina una vez satisfecha esta, para lo cual es necesario desarrollar las respuestas tecnológicas a la problemática detectada.

Diagnóstico

En el ámbito de cada Zona Agroecológica, se identificarán, las demandas tecnológicas, tomando como marco de acción el área de influencia de cada Estación Experimental.

Las demandas tecnológicas identificadas serán confrontadas con la tecnología existente o disponible proveniente de la Cartera de Tecnología ya organizada.

Generación de tecnología

Como consecuencia de la confrontación de la oferta y la demanda, se pueden encontrar los siguientes casos:

- a. No existe tecnología disponible para satisfacer la demanda. En este caso se formularán proyectos de investigación, para iniciar la búsqueda de soluciones a la problemática detectada. Esta investigación se ejecuta en una red de estaciones y se abstendrá finalmente un resultado que deberá ser comprobado.
- b. Existen componentes tecnológicos, aún no comprobados, para atender la demanda. Se formularán alternativas para su comprobación.
- c. Existe alternativa comprobada para satisfacer la demanda.

Comprobación de tecnología

Esta etapa se inicia con los resultados obtenidos, por la investigación, los mismos que requieren ser comprobados.

Se establecen parcelas de comprobación, donde además de evaluar la tecnología encontrada, se realiza una evaluación económico-social de esta tecnología.

Los resultados positivos formarán parte de la oferta tecnológica comprobada, y constituirán la cartera de tecnología disponible.

Los resultados negativos, regresarán a la etapa de investigación para el desarrollo de nuevos componentes tecnológicos.

Paralelamente, se desarrollarán las estrategias de transferencia necesarias, para la tecnología detectada.

Transferencia

Con los resultados obtenidos, más la estrategia de transferencia formulada, la tecnología será entregada a los proveedores de asistencia técnica de manera que estos lo pongan al alcance de los usuarios.

Durante todo el proceso y especialmente en la última parte, hay una retroalimentación que va nutriendo las diferentes etapas del sistema.

ENFOQUE EMPRESARIAL DE LAS ESTACIONES EXPERIMENTALES INIAA - PERU

*Víctor Torres Cornejo **

INTRODUCCION

El Decreto Supremo Nº 067-87-AG que establece la organización y funciones del INIAA, precisa en el Art. 22 que a nivel nacional se cuenta con Estaciones Experimentales encargadas de ejecutar los planes y programas de investigación y experimentación de competencia del INIAA.

Las Estaciones Experimentales, centros altamente especializados en investigación agraria y agroindustrial, fueron conducidos en la mayoría de los casos sin tener en cuenta que son además unidades económicas, y que en consecuencia, requerían un manejo empresarial adecuado a la Administración Pública.

Teniendo en cuenta el potencial de recursos con que cuentan las diferentes Estaciones Experimentales y, sin perder de vista el principal objetivo institucional, con este documento se pretende mostrar el enfoque empresarial que debe otorgarse en adelante a la Administración de las Estaciones Experimentales.

LA ESTACION EXPERIMENTAL EN SU ENFOQUE TRADICIONAL

La Estación Experimental ha sido concebida tradicionalmente como el predio en el cual se deben desarrollar investigaciones y experimentos dentro del campo agropecuario, sin dar mayor énfasis a su importancia como sistema.

El investigador generalmente se ha especializado en un cultivo, crianza o en una disciplina específica, se profundiza en él y no se preocupa por ejemplo, en analizar qué

* *Investigador INIAA. Lima, Perú.*

ocurre con el terreno una vez que cosecha su experimento, en qué medida la tecnología producida responde a la problemática socioeconómica del medio, o de qué manera se transfieren los resultados logrados al productor.

Dentro del concepto de unidad productiva agropecuaria, se ha dejado de lado la importancia de entregar resultados al agricultor. Una serie de factores y elementos han hecho que en la Estación Experimental se dedique más atención al enfoque investigativo y productivo por línea de cultivo y/o crías, en lugar de promover el trabajo dentro de los enfoques de sistemas productivos.

Esto, en la gran mayoría de los casos, ha propiciado el uso inadecuado de los recursos en términos de uso potencial frente a uso real.

Se ha concebido poca importancia al uso integrado de los recursos físicos, financieros, humanos, tecnológicos que intervienen en la producción y que se encuentran en las Estaciones Experimentales o fuera de ellas.

De manera muy general, las tierras de una Estación Experimental se dividen así:

- Un área dedicada a la investigación experimental.
- Un área dedicada a la producción de tipo comercial o semi comercial.
- Un área dedicada a construcciones e instalaciones.
- Un área que queda en desuso por limitaciones de suelo, topografía y otros factores.

Si bien es cierto que la experimentación es una parte muy importante de las acciones de investigación de la Estación Experimental, también lo son la validación de las alternativas tecnológicas, la transferencia de tecnologías mejoradas, la producción de semilla básica, plántones y animales mejorados, así como la prestación de servicios, en apoyo de la comunidad rural. Solo si cumple con todas estas acciones, la Estación Experimental será útil y tendrá influencia en el ámbito territorial de su competencia.

LA ESTACION EXPERIMENTAL COMO EMPRESA AGROPECUARIA

1. Generalidades

A efectos de desarrollar esta sección, se ha considerado necesario presentar en primer lugar, el papel asignado a las Estaciones Experimentales dentro de la nueva estruc-

tura y estrategia del INIAA y, en segundo lugar, considerar las Estaciones Experimentales como empresas agropecuarias a ser manejadas dentro del enfoque de sistemas de producción.

2. El papel asignado a las Estaciones Experimentales dentro de la nueva estructura del INIAA

Nuevo marco doctrinario e institucional

La Ley Orgánica del Sector Agrario y el Decreto Supremo 067-87-AG, que define la organización y funciones del INIAA, ha generado un nuevo marco doctrinario e institucional para la organización de las Estaciones Experimentales.

De acuerdo con la información disponible, solamente un conjunto de estaciones y anexos experimentales existentes con anterioridad a la aprobación de la nueva organización y funciones del INIAA permanecerán dentro de la institución. Por otra parte, el nuevo marco legal transfiere las funciones de extensión y fomento a las dependencias especializadas del Ministerio de Agricultura, siendo de responsabilidad del INIAA y de las Estaciones Experimentales como órganos de ejecución, cumplir con las funciones de generación de tecnología y de proyección de la investigación a los proveedores de asistencia técnica estatales y privados a nivel de las respectivas zonas de influencia.

Adicionalmente, la nueva estrategia del INIAA ha considerado que las Estaciones Experimentales jueguen un papel cada vez más importante en la generación de recursos financieros, que les permitirán atender con mayor eficacia las funciones que le asigna el nuevo marco institucional.

De lo anteriormente expuesto, surge que los aspectos doctrinarios e institucionales han experimentado cambios, que deberán tomarse en cuenta a efectos de instrumentar el desarrollo futuro de las Estaciones Experimentales.

Es muy deseable que el rol y los objetivos de las Estaciones Experimentales sean definidos claramente por los responsables de conducir esas unidades a efectos de contar con ideas básicas, orientadoras del esfuerzo institucional y que ese esfuerzo alcance a todos los miembros y estratos de la organización.

Además, será necesario que las Estaciones Experimentales se adecuen a las necesidades y requerimientos que surjan del medio y que sus objetivos, programas, recursos

y organización respondan con las posibilidades reales de la institución.

2.1. La necesidad de planificar el desarrollo de las Estaciones Experimentales

Los aspectos doctrinarios e institucionales anteriormente expuestos, constituyen una de las bases para la elaboración del plan, por lo que sus objetivos deben ser coherentes con los aspectos.

El plan debe ser completo y equilibrado, coherente con los programas, proyectos y acciones consideradas relevantes en las áreas de influencia de cada Estación Experimental, previéndose además, los programas de producción, generadores de ingresos por ventas de: productos agropecuarios, materiales biológicos mejorados para propagación genética y servicios agropecuarios y de laboratorio.

Es importante que el plan formulado guarde relación con las posibilidades actuales y potenciales de la Estación Experimental y con las etapas de su evolución. En ese sentido, especial atención deberá prestarse a las necesidades de formación de recursos humanos, investigadores, gerentes y administrativos, a la obtención de conocimientos e información básica para servir de fundamento a las investigaciones, al desarrollo de metodologías de investigación, al desarrollo de acciones de proyección de la investigación y a la generación de ingresos de las unidades dedicadas a la producción comercial.

2.2. Fortalecimiento del liderazgo

Constituye una de las condiciones necesarias para asegurar la marcha del plan formulado.

Es necesario que el liderazgo individual a nivel de los programas y proyectos de investigación sea compartido con el responsable de conducir la Estación Experimental, binomio Director - Superintendente.

Dentro de ese grupo debe existir libertad para que cada uno asuma crecientes responsabilidades, sin generar conflictos interpersonales. Es decir, que todos sientan como suyos los objetivos de la Estación Experimental.

Adicionalmente, deberá procurarse que el liderazgo se afiance mediante:

a. Adecuadas relaciones con el personal de la Estación Experimental, de los progra-

mas nacionales y de las unidades centrales.

b. Se mantengan relaciones con el medio ambiente institucional, incluyendo los productores, industriales, comerciantes y demás entidades públicas y privadas del ámbito de influencia de la Estación Experimental.

c. Habilidad para mantener dentro del equipo, un adecuado compromiso para la acción sin apartarse de los objetivos trazados, de acuerdo a los contenidos de las secciones 2.1 y 2.2.

d. Capacidad técnica para potenciar las contribuciones de los investigadores, así como de otros integrantes de los cuadros de personal y asegurar una tasa adecuada de innovación y visión de futuro.

e. Asegurar dedicación, continuidad y determinación de los procesos decisorios para ensamblar doctrina, objetivos y funcionamiento institucional de alto nivel.

3. Las Estaciones Experimentales manejadas como empresas con enfoque de sistemas de producción

Enfoque de sistemas para el manejo de Estaciones Experimentales

La planificación mencionada anteriormente es la base para orientar la construcción de un modelo decisorio que permita manejar a las Estaciones Experimentales con enfoque de sistemas de producción.

Ello implica reconocer los objetivos múltiples de cada Estación Experimental, que resultarán de una combinación de las demandas y necesidades del medio ambiente y del propio INIAA. Cinco componentes han sido identificados para atender los objetivos de desarrollo de las Estaciones Experimentales:

- a. Investigación y servicios de apoyo técnico.
- b. Proyección de la investigación sobre productos agropecuarios y procesos agroindustriales.
- c. Producción de bienes y servicios.
- d. Administración.
- e. Infraestructura.

Conceptos identificados para la organización de las Estaciones Experimentales

Teniendo en cuenta que en muchas Estaciones Experimentales se dispone de tierra suficiente, además de la requerida para investigación, para realizar labores de tipo comercial (semilleros y alimentos de la canasta básica) y haciendo uso de los conceptos de administración dentro de los procesos de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria, se debe tender a un modelo de empresa que combine el servicio de investigación y la producción de tipo comercial, dentro del marco de uso eficiente de los recursos disponibles.

Al interior de la Estación Experimental, bajo el concepto empresa, son seis los principales aspectos a considerar:

1. Concepto físico; conjunto de factores productivos conveniente y equilibradamente utilizados con mayores índices de productividad y eficiencia física.
2. Concepto económico; basado en el concepto de racionalidad y optimización en el uso de los recursos y en la conveniencia de cumplir con las obligaciones financieras, a fin de producir un excedente económico que permita contribuir al proceso de desarrollo de la Estación y en general, obtener alta eficiencia económica.
3. Concepto social; por cuanto los mejores resultados técnicos y económicos se deben traducir en el mejoramiento de las condiciones de las personas que integran la empresa.
4. Concepto administrativo; pretende que el hombre no sea considerado como otro elemento material dentro de los factores productivos, sino que contribuya en forma decisiva al proceso de gestión de la empresa, mediante su participación efectiva en el proceso de toma de decisiones que atañen a su financiamiento.
5. Concepto de información; debe ser el punto de partida para obtener información relacionada con el sector agropecuario.
6. Concepto jurídico; puesto que para ella deben existir claras normas legales sobre sus derechos y obligaciones, así como una definición concreta sobre su papel dentro del orden jurídico establecido.

Todo lo anteriormente mencionado constituye el medio interno en el cual desarrolla sus actividades la Estación Experimental.

No debe dejarse de lado la indispensable relación con el medio ambiente externo que la rodea para observar no solo si cumple con los requisitos que le permiten funcionar adecuadamente, dentro de la sociedad, sino también en que medida los factores ajenos a la empresa son elementos de apoyo u obstáculo en su desarrollo.

Actividades de programación y manejo de unidades de producción con destino a la generación de ingresos

Teniendo en cuenta prioritariamente los objetivos institucionales y adicionalmente la necesidad de generar ingresos adicionales, la Estación Experimental deberá propender a efectuar un uso eficiente de los recursos disponibles, para lo cual es de suma importancia las actividades a tener en cuenta en el proceso de programación para la campaña, el cual se inicia con el conocimiento de la situación de la Estación y termina con la formulación de alternativas de producción, utilización de insumos, mano de obra y compras mensuales. Este proceso tomará en cuenta las siguientes acciones:

- **Inventario de recursos:** Mediante la elaboración de un diagnóstico situacional de la Estación Experimental, considerando los recursos productivos de que dispone.
- **Requerimientos del plan anual de investigación:** Estimados mensualmente en base a los programas de investigación de los P.N. y S.N.
- **Recursos disponibles para el plan de producción:** Se estimará por diferencia entre los recursos con que cuenta la Estación y los recursos e insumos que utilizará el Plan Anual de Investigación.
- **Definición de la Cédula de cultivos comerciales:** Se obtendrá teniendo en cuenta primero las posibilidades de producir semilla mejorada y luego la producción comercial en concordancia con la canasta básica regional. Considerando los criterios anteriormente expuestos, se definirá la Cédula de cultivos que presente el mayor margen bruto posible con el mínimo nivel de riesgo.
- **Determinación de insumos por cultivo o crianza:** Se estimarán los requerimientos por línea de producción de la Cédula en forma mensual.
- **Programa de utilización de insumos:** Se estimarán las necesidades mensuales tanto del Plan Anual de Investigación como de la Cédula de cultivos comerciales.
- **Programa de compra de insumos:** Se determinará qué insumos y en qué cantidad se deben adquirir mensualmente.

- . Programa de requerimientos financieros: Consta de presupuestos por actividad, flujo de caja y preparación del requerimiento de crédito.

Sin perder de vista el conjunto de actividades que se desarrollan al interior de la Estación Experimental y la prioridad institucional que tienen asignadas las diferentes etapas que se transitan durante el proceso de programación, permiten determinar a través de un balance, la disponibilidad excedente de factores e insumos con que cuenta la Estación Experimental, luego de cubrir las necesidades de los Programas de Investigación y Proyección de la Investigación, para definir la Cédula de producción comercial como fuente generadora de ingresos para el desarrollo y fortalecimiento institucional de las Estaciones Experimentales.

**ADMINISTRACION DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA
CASO VENEZUELA**

Emerita Fuenmayor F. *

Humberto Tirado S. **

INTRODUCCION

La participación del sector agropecuario en el valor agregado de la producción nacional, ha sido relativamente modesta en comparación con la observada en la mayoría de los países de América Latina. El referido sector contribuyó en 1982, solamente con el 6,3% del PTB, absorbió únicamente el 14% de la población económicamente activa y generó el 0,2% de las exportaciones totales del país.

En el período 1973-1978, el subsector animal mostró un gran dinamismo creciendo anualmente al 4,7%, en comparación con el vegetal (2,6%). Los rubros líderes en este último sector fueron los cereales arroz y sorgo (7,7% por año) y las hortalizas (7,6%).

En el último quinquenio, las cifras registradas del crecimiento del sector agropecuario reflejan un marcado deterioro de la producción, pasando de un valor del 3,2% en 1978 al 1,9% en 1982. La productividad de los principales rubros alimenticios permaneció estancada durante este período y, en consecuencia, la demanda de alimentos y de materias primas quedó insatisfecha. El rápido y consecuente crecimiento de las importaciones agrícolas determinó un sostenido menoscabo de la balanza agropecuaria internacional.

La dependencia del país respecto a las importaciones es más marcada en el subsector vegetal, especialmente en aceites y grasas 85%, leguminosas 64%, cereales 62% y azúcar 55%.

En el subsector animal, el 40% de la oferta de productos lácteos en 1983 se derivó de las importaciones.

* *Ing. Agr. M.S. Transferencia de Tecnología, E.E. Monagas.*

** *Ing. Agr. M.S. Sistemas de Producción. Gerencia General. Maracay.*

Sin embargo, las medidas de austeridad, fiscales y monetarias, dictadas a partir de 1984, por El Ejecutivo Nacional tuvo un impacto contraccionario en las importaciones y muy especialmente incidió en la reactivación de nuestra agricultura, a la cual el Ministerio de Agricultura y Crfa le ha asignado un trato prioritario y preferencial.

La menor capacidad de respuesta del sector agrícola ha estado condicionada por diversas limitaciones de naturaleza social, política, económica y tecnológica, las cuales han impedido al sector agrícola una expansión más acorde con su potencial y capacidad instalada.

SITUACION Y CARACTERISTICAS DE LA ORGANIZACION INSTITUCIONAL DE LA INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN VENEZUELA

En Venezuela existen varias instituciones que realizan investigación y transferencia de tecnología agropecuaria, entre estas tenemos: el Ministerio de Agricultura y Crfa (MAC), el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP), la Universidad Central de Venezuela (UCV) a través de sus facultades de veterinaria y agronomía, la Universidad de Oriente (UDO), Universidad de los Andes (ULA) mediante el programa de ganadería de altura, Universidad Centro-Occidental Lisandro Alvarado (UCOLA), Universidad Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (UNELLEZ), Fundación Servicio para el Agricultor (FUSAGRI) e Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

El Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP)

A continuación se tratará todo lo relacionado con el FONAIAP, organismo oficial encargado de realizar la investigación agropecuaria en Venezuela. (Ver Fig. 1, Organigrama).

Organización (administrativa y base jurídica)

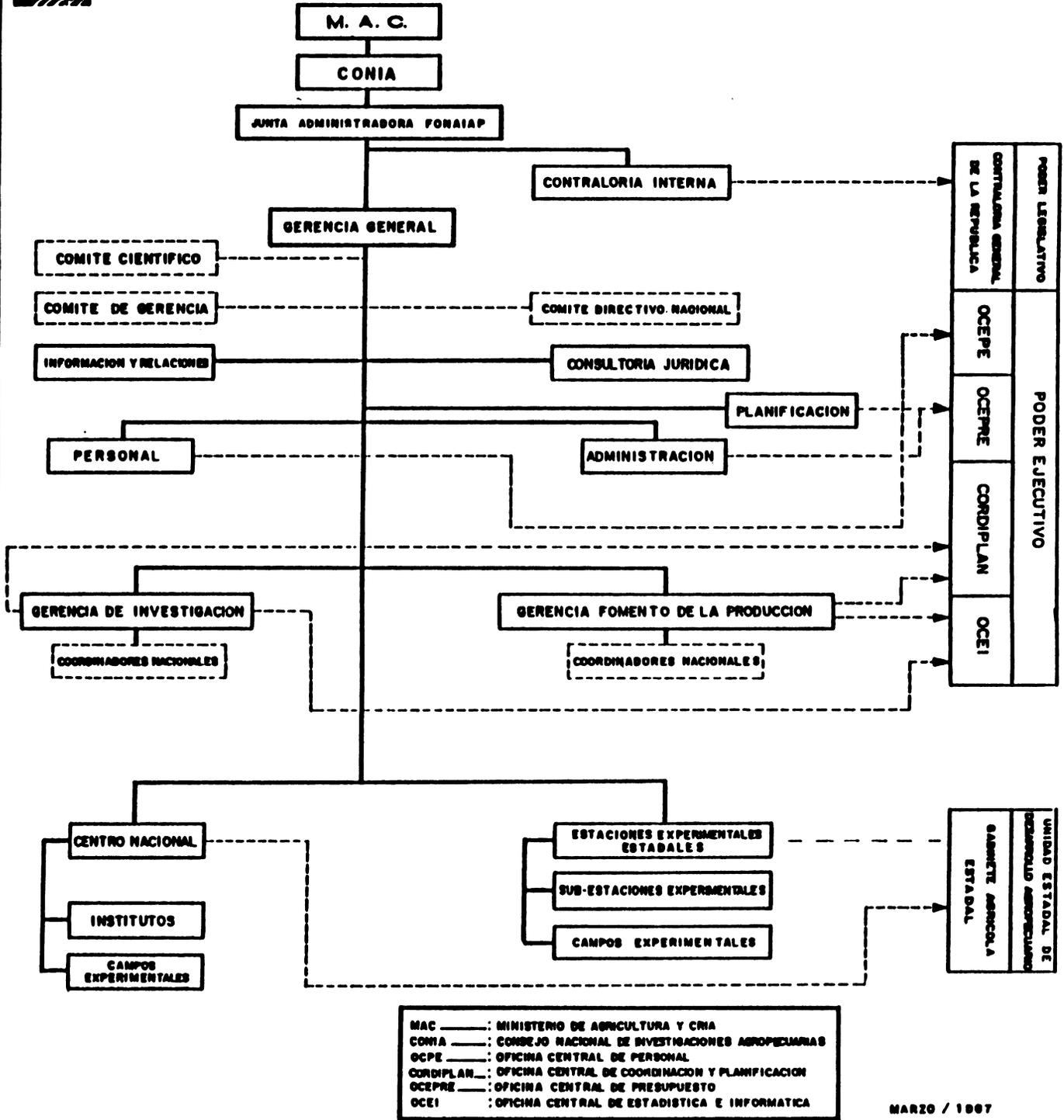
Base jurídica:

La Junta de Gobierno de Venezuela, mediante Decreto Nº 566 del 05-02-1959, creó el Consejo Nacional de Investigaciones Agrícolas (CONIA), y más tarde en el año 1961 el Presidente Constitucional Rómulo Betancourt, mediante el Decreto 446 del 20-01-1961 creó el brazo ejecutor del mencionado Consejo: el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP), como un servicio autónomo, adscrito al MAC y administrado



Figura 1.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRÍA
 FONDO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL
 GENERAL



MAC -----: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRÍA
 CONIA -----: CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
 OCPE -----: OFICINA CENTRAL DE PERSONAL
 CORDIPLAN-----: OFICINA CENTRAL DE COORDINACION Y PLANIFICACION
 OCEPRE -----: OFICINA CENTRAL DE PRESUPUESTO
 OCEI ----- : OFICINA CENTRAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

MARZO / 1987

NOTA: NO INDICA NIVELES JERARQUICOS

por el CONIA, a través de una Junta Administradora.

Actualmente, el FONAIAP tiene atribuciones para la generación y mejoramiento de las tecnologías para la agricultura, ganadería y pesca y su transferencia para medianos y pequeños productores y sector campesino.

Además, ejerce funciones de producción y control de insumos agrícolas estratégicos, tales como semillas y vacunas y prestar servicios a los productores, para el uso más eficiente de los factores de producción.

Administración:

La Institución está organizada y dirigida de acuerdo a los siguientes niveles jerárquicos:

Alta Dirección conformada por el Consejo Nacional de Investigaciones Agrícolas (CONIA), presidido por el Ministerio de Agricultura y Crfa y la Junta Administradora del FONAIAP, coordinada por el Vice-Ministro.

Alta Gerencia integrada por la Gerencia General y las Gerencias de Investigación y Fomento de la Producción.

Gerencia Media compuesta por un Centro Nacional que ejecuta principalmente investigación básico-orientada y 17 estaciones experimentales estatales, con 10 subestaciones y 22 campos experimentales, dirigidas a la investigación aplicada y operacional.

El Centro Nacional es el responsable de la ejecución de investigación básica-orientada, así como apoyar las actividades de capacitación, asesoramiento a investigadores y técnicos asociados, informática, análisis de proyectos y soporte logístico en materia de laboratorios, documentación, comunicación agrícola y otros servicios para fortalecer la acción de las estaciones experimentales estatales.

Así mismo, dicho Centro tendrá a su cargo la investigación aplicada y operacional de los Estados Aragua, Carabobo y Cojedes.

Es orientación fundamental de las estaciones experimentales estatales la ejecución de investigación de carácter aplicada y operacional en función del desarrollo de sus áreas de influencia. También podrán realizar la investigación básica orientada que se le asigne o cuando se trate de problemas de exclusiva incumbencia local.

Situación actual de la investigación del FONAIAP

La investigación agrícola realizada por FONAIAP, está fundamentada en los siguientes documentos: Plan Indicativo FONAIAP, Planes Operativos Anuales y marcos de referencia locales y regionales, elaborados por las unidades ejecutoras de la dependencia, o cualquier otro mecanismo afín, al propósito.

El Plan Indicativo FONAIAP, se estableció a finales de 1979. Por primera vez se contó con un marco de referencia nacional para la investigación agrícola, cuyo propósito era la adecuación de la Institución a un nuevo esquema de planificación. El Plan Operativo Anual "sintetiza los análisis efectuados y los resultados logrados en cuanto a la selección de prioridades en los subsectores agrícola vegetal, animal y pesquero, dentro del marco nacional". Los diagnósticos agroecológicos y biosocioeconómicos efectuados a nivel local, regional o nacional, contribuyen a suministrar la información básica para la planificación y organización de la investigación a esos niveles.

A partir de 1984, con el relevo de autoridades en la Institución, se establece una "nueva política" de investigación la cual conserva ciertos elementos del Plan Indicativo 1979 y adiciona otros aspectos, tales como concentrar las actividades principales en los siguientes rubros, considerados de prioridad nacional: maíz, sorgo, arroz, ajonjolí, maní, palma africana, algodón, soya, caña de azúcar, café, bovinos de carne, bovinos de leche, pastizales y recursos pesqueros. Asimismo, incluye diez rubros de gran importancia para algunas entidades federales, entre las que se consideran: cacao, musáceas, leguminosas, hortalizas, papas, cítricos y yuca. La asignación de recursos para la investigación se hará en un mínimo del 75% para los rubros prioritarios, previamente indicados y el 25% restante queda sujeto a la decisión de las instancias superiores. Finalmente, esa política contempla la creación de estaciones experimentales, como unidades ejecutoras a nivel estatal. Dichos entes elaboran conjuntamente con la Unidad Estatal de Desarrollo Agrícola, un plan de trabajo anual que implica la integración de los recursos humanos de ambas entidades oficiales, en la realización de actividades de transferencia de tecnología y de apoyo a la investigación. Para tales propósitos, se establece el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 17 estaciones experimentales, 10 subestaciones y 22 campos experimentales. (Ver Figuras 2 y 3).

La situación actual de la investigación del FONAIAP, la podemos resumir de la siguiente forma:

1. El Plan Nacional de Investigación está conformado fundamentalmente por proyectos

Figura 2.

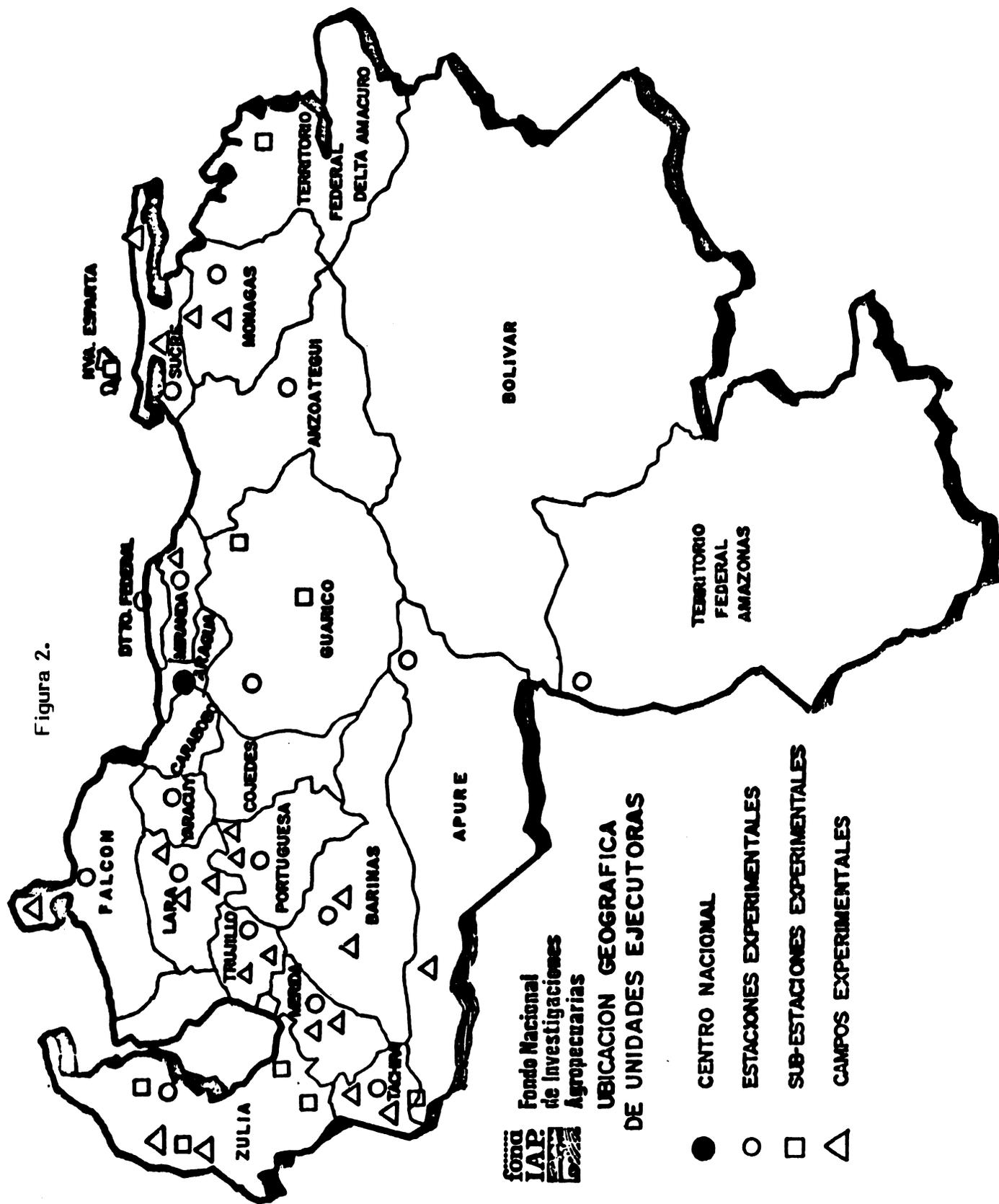
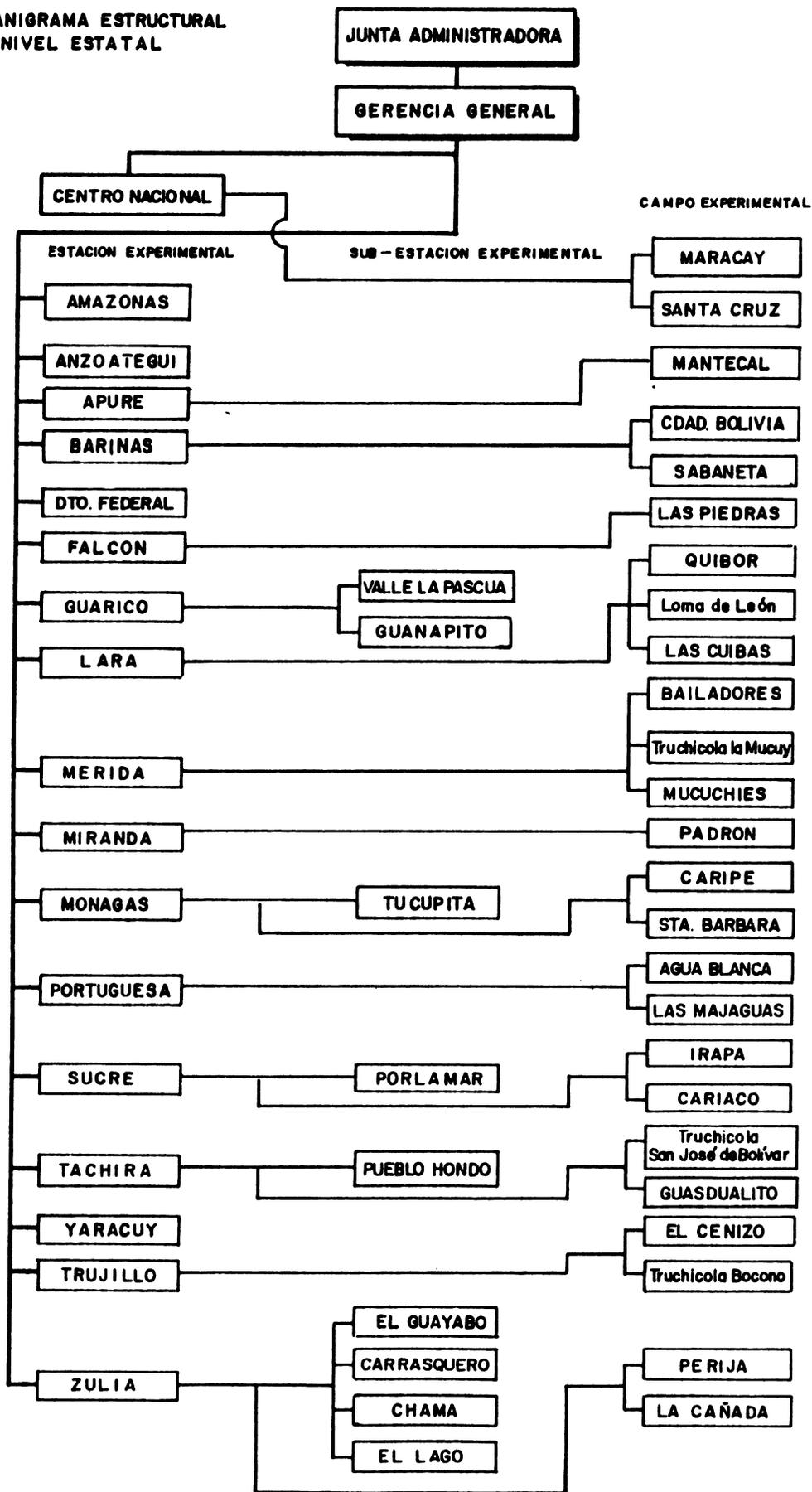


Figura 3.



ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL
NIVEL ESTATAL



de tipo básico-orientado y aplicado. Entendiéndose como investigación básico-orientada, aquella de aplicación universal, que no resuelve directamente los problemas confrontados por el productor. Al contrario de la investigación aplicada, que es de carácter local (ámbito ecológico) y ofrece solución directa a los problemas del agricultor. También es frecuente hablar en la Institución, acerca de investigación operativa, demostrativa, etc.

2. La investigación está concebida bajo distintos enfoques. Tradicionalmente, la generación de tecnología agrícola ha estado dirigida hacia el rubro, el renglón y la disciplina científica. Recientemente, ha surgido la versión de investigación en sistemas de producción agrícola, la cual considera tanto los aspectos técnicos como los socioeconómicos de la producción.

3. La planificación de la investigación no especifica la circunstancia del agricultor para quien va destinada la tecnología desarrollada. El uso de tecnología agrícola, difiere según se trate de pequeños y medianos productores o técnicos de la producción agrícola.

4. La investigación está estructurada por: Programas, Subprogramas, Proyectos y Actividades. Existen 3 Programas: Dirección y Coordinación General (01), Investigación (02) y Fomento de la Producción (03).

Programa (01) Dirección y Coordinación General

Comprende la Dirección y Coordinación de las distintas actividades administrativas que desarrollan las diferentes unidades ejecutoras del FONAIAP: el Centro Nacional y las Estaciones Estadales, interviniendo en la formulación de objetivos y en el establecimiento de normas y procedimientos en la materia.

Asimismo, tiene la responsabilidad de la supervisión de la política y la programación de Investigación y Fomento de la Producción Agrícola, acorde con las prioridades y planes de desarrollo del Estado venezolano y de la adecuada administración de los recursos humanos y financieros asignados.

Igualmente, corresponde a este programa:

- El establecimiento de convenios y relaciones de cooperación con organismos públicos y privados, tanto nacionales como internacionales.

- La coordinación, supervisión y elaboración del presupuesto, atendiendo a los requerimientos de las Unidades Ejecutoras y a los recursos disponibles y controlar su ejecución de acuerdo a las metas físicas y financieras propuestas.
- Vigilar el cumplimiento de los reglamentos, normas y demás disposiciones que rigen el funcionamiento de la Institución.

Programa (02) Investigación

La misión principal de este programa es contribuir a la determinación y divulgación de dónde y cómo producir de manera óptima y racional, los rubros que demanda producir Venezuela, dentro de su aspecto de variables agroecológicas y socioeconómicas, así como también generar información y tecnologías que posibiliten el progresivo mejoramiento de la productividad agrícola nacional, en procura del autoabastecimiento y el bienestar de los productores y consumidores que lo habitan.

La Gerencia de Investigación es la encargada de coordinar, dirigir y evaluar las tareas que se realizan en dicho programa, las cuales se expresan como proyectos de acción en determinados rubros y disciplinas adscritos a los subprogramas correspondientes: Investigación sobre recursos naturales, mejoramiento de la productividad vegetal y animal e investigación sobre recursos pesqueros.

Programa (03) Fomento de la Producción

El propósito fundamental de este programa es convertir en insumos e información de carácter científico y divulgativo, los resultados de la gestión desarrollada por los técnicos e investigadores del FONAIAP y transferirlos a los usuarios de la investigación: productores, agentes de asistencia técnica, planificadores agrícolas, entes crediticios, etc.

La Gerencia de Fomento de la Producción es la responsable de la coordinación, dirección y evaluación de este programa, el cual se desagrega en tres componentes: Subprograma de Transferencia de Tecnología, Subprograma de Producción de Insumos y Subprograma Servicio a los Productores.

Los proyectos constituyen "un conjunto de actividades que en un tiempo preestablecido y con ciertos recursos, se propone a la obtención de un resultado concreto, identificable

como una contribución directa a la consecución de los objetivos específicos de un subprograma". La actividad se considera como "la unidad de acción y presupuestaria temporal de un proyecto".

Los proyectos se establecen en función de los elementos de programación, referidos principalmente a rubros, renglones y disciplinas científicas:

Treinta y seis (36) rubros de índole agrícola-vegetal: aguacate, ajonjolí, algodón, arroz, cacao, café, cambur, caña de azúcar, caraota, cebolla, cítricas, coco, frijol, mango, girasol, maíz, maní, ñame, ocumo, palma africana, papa, pastizal, pimentón, piña, plátano, quinchoncho, sorgo, soya, tomate, yuca, batata, manzana, pera, ciruela, durazno.

De los anteriormente nombrados se consideran de prioridad nacional los renglones: cereales, oleaginosas, recursos naturales y pesqueros, y los rubros caña de azúcar, papa, bovinos y pastizal. Por tal motivo, tienen una asignación del 78% (15,5 millones de bolívares) del presupuesto operacional dedicado a la investigación en el fondo (19.6 millones de bolívares).

La relación de los referidos rubros se basó en la ponderación de los criterios de seguridad alimentaria y agroindustrial, tales como: dependencia agrícola exterior, situación deficitaria, factibilidad y capacidad por sustituir importaciones, interés social y potencialidad como rubros de exportación.

Seis (06) rubros agrícola-animal: aves, caprinos, bovinos de leche, bovinos de carne, ovinos y porcinos.

Veinticinco (25) disciplinas en el sector animal y vegetal: Agroecología, Manejo de Suelos, Mecanización, Sistemas de Producción, Mejoramiento Genético Vegetal, Mejoramiento Agronómico, Entomología, Fitopatología, Malezas, Fisiología Post-cosecha, Tecnología de Productos Vegetales, Mejoramiento Genético Animal, Alimentación Animal, Reproducción Animal, Patología Animal, Tecnología de Productos Animales, Ecología de Ambientes Acuáticos, Tecnología de Productos Pesqueros, Métodos y Artes de Pesca, Evaluación y Diagnóstico de Recursos Pesqueros, Acuicultura y Maricultura, Limnología y Oceanografía, Biología de Especies Acuáticas, Economía Agrícola y Metodología de la Investigación.

Recursos humanos

Actualmente, los recursos humanos para la investigación están distribuidos de la manera siguiente: 391 investigadores y 420 técnicos medios. El escalafón de los investigadores considera seis niveles: Investigador en Adiestramiento Inv. I, Inv. II, Inv. III, Inv. IV e Inv. V. La mayoría de los investigadores están ubicados en la escala I (47.7%). El nivel V comprende 64 investigadores (16.9%).

Recursos financieros

Los recursos financieros de la Institución están por el orden de los 209.6 millones de bolívares, lo que representa un 0, 01% del presupuesto nacional. El panorama se hace aún más crítico, si notamos que aproximadamente el 80% de ese presupuesto se invierte en gastos de personal y funcionamiento.

PRODETEC

A partir de 1985 se inició la ejecución del Proyecto de Desarrollo Tecnológico PRODETEC cuyo costo asciende a 75 millones de dólares, financiado parcialmente por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Este proyecto está regentado por el FONAIAP y consta de los siguientes Subprogramas:

1. **Investigación:** Generación y comprobación de paquetes tecnológicos agrícolas, pecuarios y pesqueros.
2. **Transferencia de Tecnología:** Asegurar la adopción de tecnología cuyo impacto sea permanente: agrícola-pecuario.
3. **Semillas:** Abastecer al mercado nacional de material genético de alta calidad.
4. **Servicio de apoyo a la producción pecuaria:** Laboratorio productor de vacuna antiáf-tosa, material genético para inseminación artificial, producción de suplementos minerales para alimentación del ganado.

En el Programa se definen dos sectores de investigación:

Agrícola Vegetal: maíz, sorgo, ajonjolí, maní, caraota, frijol, naranja, cambur, plátano, caña de azúcar, café y cacao, se incluye un laboratorio de cultivo de tejidos, un banco de germoplasma o invernadero.

Agrícola Animal: bovinos de carne y leche, se incluye un laboratorio de parasitología.

El Programa es ejecutado por el FONAIAP a través del Comité Directivo y una Oficina Ejecutora, está asesorada por un Comité Técnico Asesor Institucional, formado por las instituciones participantes en el Programa (MAC, IAN, FUSAGRI, INAGRO, FONCAFE).

RELACIONES Y CONVENIOS INTERINSTITUCIONALES

Coordinación sectorial

Los desajustes institucionales que han existido siempre en cuanto a planificación e instrumentación de políticas agrícolas con otras instituciones oficiales de desarrollo agrícola, tanto a nivel nacional como local, se han corregido parcialmente mediante la institucionalización del Gabinete Agrícola Nacional y de los Gabinetes Estatales.

El FONAIAP ha venido manteniendo una sólida vinculación e interacción especialmente con los despachos de Asistencia Técnica.

Coordinación con otras instituciones

El FONAIAP viene manteniendo convenios para la cooperación con otras instituciones, fundamentalmente con las Gobernaciones de Estado y entes nacionales e internacionales.

Tales convenios constituyen acuerdos formados para llevar a cabo acciones tendientes al mejoramiento de la infraestructura de las estaciones experimentales, a la colaboración e intercambio de personal científico de información y apoyo para la obtención de nuevos conocimientos aplicables en el incremento de la productividad del agro venezolano. Asimismo, para una mayor capacitación de los recursos humanos propios y del sector agrícola en general.

Entre los convenios deben destacarse los que mantiene con las gobernaciones de los Estados Aragua, Zulia, Barinas, Lara, Mérida, Monagas, Portuguesa, Táchira, Trujillo, Territorios Federales Amazonas y Delta Amacuro.

Con instituciones nacionales se mantienen convenios con Asociaciones de Productores, Centrales Azucareros, Corporaciones de Desarrollo, Consejo Nacional de Ciencia y Tecno-

logía (CONICIT), Oficina Nacional de Coordinación y Planificación, Universidades Nacionales, Fundaciones Privadas, entre otros entes.

Con instituciones internacionales se mantienen convenios con instituciones como BID, IICA, CIP, INRA (Francia), con las Universidades de Hawai de Illinois y de las Naciones Unidas, también con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, y con los organismos de investigación de los países con Tierras Amazónicas.

FORMACION DE RECURSOS HUMANOS PARA LA INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

El FONAIAP ha mantenido permanentemente un Programa de Capacitación y Adiestramiento tanto en el exterior como en el país, para investigadores y técnicos asociados a la investigación y al personal administrativo.

Anteriormente, mediante el Programa Integral de Desarrollo Agropecuario (PRIDA), financiados por el BID, más de 80 investigadores realizaron cursos de Postgrado a nivel de Maestría y Ph.D, en Ciencias Agrícolas y Pecuarias.

A partir de 1984, debido a las limitaciones de divisas, se redujo el programa de salida de profesionales al exterior, y se le dio preferencia a cursos en el país.

Actualmente, a través del Programa de Desarrollo Agropecuario y Tecnológico (PRODETEC) financiado también por el BID, se les ha brindado la oportunidad de salir al exterior a 55 profesionales (35 por el Subprograma de Investigación y 20 por el Subprograma de Transferencia), en mayor proporción para los Estados Unidos.

EXPERIENCIAS NACIONALES Y METODOLOGIAS UTILIZADAS EN LA ELABORACION, SEGUIMIENTO Y EVALUACION DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Durante 1987 se instrumentaron mecanismos que permiten supervisar la ejecución de las actividades de investigación y transferencias programadas, con el objetivo de asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas trazadas.

Para ello, se desarrolló un sistema de seguimiento y control de actividades científicas

ficas y tecnológicas del Fondo, como parte secuencial de la sistemática de planificación institucional, lo cual a su vez, integra las fases complementarias de diagnóstico situacional, programación y evaluación de la acción propuesta.

La fase de seguimiento y control de las actividades del FONAIAP, está orientada a producir la información requerida para los diferentes niveles decesionales en los aspectos siguientes:

- Obtener conocimiento permanente del progreso de la ejecución programática, tanto de las actividades ordinarias del FONAIAP, como de aquellas contempladas en los convenios interinstitucionales.
- Conocer oportunamente los problemas que afectan la ejecución de los proyectos.
- Suministrar la información relevante para evaluar el desempeño de los responsables en los diferentes niveles de las Unidades Ejecutoras del FONAIAP y de la institución como un todo.

Además del sistema anteriormente descrito, se mantiene vigente un sistema de evaluación de la gestión del personal técnico y administrativo, el cual permite estimular con ascensos y/o aumentos de sueldo el esfuerzo realizado.

Al personal de investigación se le tome muy en cuenta en el cumplimiento de las actividades programadas, para ello se le exige la presentación de un informe anual de gestión, el cual es evaluado por una Comisión Evaluadora compuesta por un Supervisor Inmediato, el Jefe de la Unidad Ejecutora y un representante de los investigadores.

ESTRATEGIAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGRICOLA ENTRE LOS PAISES DE LA SUBREGION ANDINA

B. Ramakrishna **

I. INTRODUCCION

El propósito de este documento es de exponer algunos conceptos básicos sobre la transferencia de tecnología horizontal y las experiencias logradas en esta área en el Programa Cooperativo de Investigación Agrícola para la Subregión Andina (PROCIANDINO). El análisis de este tema pretende abordar básicamente desde el punto de vista del sistema nacional de investigación agrícola y su relación y acciones dentro de un contexto cooperativo entre los países de una Subregión. No obstante, se enfatiza, y se establece a lo largo, la necesidad de que la experiencia cooperativa debe consolidarse e institucionalizarse para derivar ventajas mutuas, entre otras, la economía de escalas en la investigación agrícola.

El presente trabajo considera que los procesos de transferencia de tecnología y la cooperación horizontal en la investigación agrícola son mutuamente dependientes, uno conlleva y fortalece al otro. La cooperación horizontal implica necesariamente la transferencia de tecnología entre los países.

II. ANTECEDENTES DE INTERCAMBIO DE TECNOLOGIA AGRICOLA ENTRE LOS PAISES

En las décadas de los 50 y 60 ya existían críticas sobre los efectos negativos de la tecnología agrícola transferida desde los países desarrollados a los países en desarrollo.

* *Las ideas expresadas en este trabajo no necesariamente comprometen a las instituciones que el autor pertenece. El autor agradece por el valioso aporte conceptual a los doctores Juan Díaz Bordenave y Mario Valderrama, Consultores.*

** *Especialista Internacional en Transferencia de Tecnología y Comunicación. IICA-BID-PROCIANDINO.*

Los países avanzados en la tecnología, manejaban la hipótesis de que la introducción de la tecnología exitosa en sus países a los menos desarrollados, automáticamente aumentará significativamente los rendimientos y resolverán sus problemas de alimentación y pobreza. En la mayoría de los casos, esta tecnología transplantada no era superior a lo que el agricultor ya estaba haciendo, bajo sus condiciones ambientales propias, tales como física, biológica y socio-económica (Brady, 1986).

Los investigadores y líderes de los países en vías de desarrollo dieron cuenta de que, mientras que algunos componentes de tecnología pueden ser importados y utilizados con pocas modificaciones, gran parte de la tecnología debe ser generada y probada en condiciones ambientales locales donde ellas pueden ser usadas.

Tal como expresa Venezian (1984), aunque exista mucha tecnología para que se pueda transferir entre los países, su uso efectivo por los productores requiere la adaptación a las condiciones de suelo, clima y otras variedades (especialmente condiciones propias socio-económicas).

Además, la diseminación en gran escala de la tecnología recibida desde afuera según él, frecuentemente resulta difícil, lo cual puede ser solamente superado por la investigación adicional. Esto es que, los países en desarrollo requieren necesariamente una infraestructura de investigación adaptativa. Este tipo de investigación, pareciera que debe ser distinguida de la investigación básica y aplicada propiamente a la Subregión Andina.^{1/}

La creación de los Centros Internacionales de Investigación Agrícola (CIIA) desde el año de 1960, fue una de las más significativas innovaciones en el área de cooperación internacional. En adición, han surgido organizaciones especializadas para fortalecer las instituciones nacionales de investigación agrícola (INIAA), tales como: International Agricultural Development Service (IADS), el Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR) con apoyo de la Fundación Rockefeller y el Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), respectivamente, (E.L. Venazian, 1984, V.W. Ruttan, 1985).

^{1/} *No obstante, sería difícil separar la investigación aplicada con la investigación adaptativa, solo el propósito implícito ayudaría a discriminar estas dos. Ver ISNAR, 1984, para la mejor comprensión de los conceptos de: investigación básica, investigación estratégica, investigación aplicada y la investigación adaptativa.*

El Sistema Internacional de Investigación Agrícola constituido por los CIIA es operado bajo el auspicio de CGIAR con fondos de un consorcio de fundaciones privadas y las agencias de asistencia bilateral y multilateral. En el Continente americano operan el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT desde 1976), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT desde 1968) y el Centro Internacional de la Papa (CIP desde 1971) y, desde luego, el International Service for National Agricultural Research (ISNAR) iniciado en 1980 con su sede en la Haya, Holanda, tiene su alcance global, (V.W. Ruttan, 1985).

El surgimiento y el subsecuente funcionamiento de estos centros internacionales ha significado entre otros:

- a. Un importante avance en unificar (pooling) en una escala global de los recursos tecnológicos alrededor de los cultivos más cruciales para la alimentación humana.
- b. Fortalecimiento en alguna medida de las capacidades de las INIA para adaptar y generar la tecnología que incide directamente en altos rendimientos, en algunos casos, muy significativamente como de trigo, arroz y maíz.
- c. La contribución de los CIIA pareciera que ha sido significativa a los pequeños países en donde carece una masa crítica de investigadores y recursos físico y financiero.
- d. La prueba de la tecnología en campos de los productores para que ellos participen en la adaptación e investigación agrícola que resuelvan sus problemas, respetando en gran medida, su tradición, inteligencia, necesidades, costumbres y, especialmente, no afectando sus condiciones ecológicas. Los CIIA han promovido metodologías que aseguran la participación de los productores.
- e. Los CIIA han dado pasos substanciales para crear redes de investigación, especialmente basados en programas de intercambio de germoplasma, información y, desde luego, se ha logrado entrenar y agrupar a los científicos de los cultivos específicos en grupos informales que fomenten el intercambio tecnológico (V.W. Ruttan, 1985; E.L. Venezian, 1984; Gamble y Trigo, 1985; Trigo, 1987).

Además del surgimiento de los CIIA, también han emergido en las últimas décadas diversas organizaciones que persiguen también una cooperación horizontal entre los países. Venazian (1984), identifica tales entidades como "Asociaciones Internacionales"

y provee una lista de ellas. Entre otras, para la América Latina y El Caribe se destacan: AGRINTER (Interamerican Agricultural Information Service), ALCA (Asociación Latinoamericana de Ciencias Agrícolas), CARDI (Caribbean Agricultural Research and Development Institute), CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza), CIDIAT (Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Agua y Tierra), PCCMCA (Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios), PROMECAFE (Programa Cooperativo para la Protección y Modernización del Cultivo de Café en México, Centroamérica y Panamá), REDINAA (Red de Investigación Agrícola para la Amazonia), UNICA (Association of Caribbean Universities and Research Institute), y UWI (University of the West Indies, Agricultural Faculty).

Dentro de esta lista de las "Asociaciones Internacionales", el PRECODEPA (Programa Regional Cooperativo de Papa) es frecuentemente citado por su enfoque de unir exitosamente un programa de cultivo de papa en las Instituciones de Investigación de los países: Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá. El mecanismo de PRECODEPA facilita la transferencia de tecnología entre los programas de papa de los países miembros y promueve soluciones mediante la investigación de tipo acción orientada. El Programa Andino Cooperativo de Investigación en Papa (PRACIPA) también persigue los mismos objetivos. Las características más sobresalientes de estos Programas Regionales Cooperativos son: liderazgo selectivo, promoción de cooperación horizontal, uso óptimo de los escasos recursos, fomento de participación y autosuficiente, (ISNAR, 1985).

La cooperación para el intercambio de tecnología entre los países puede ser distinguido en dos niveles: Un primer nivel constituyen los investigadores individuales y, en el otro, consisten las instituciones nacionales de investigación agrícola. Dentro de estos dos niveles pueden existir niveles intermedios, en donde las instituciones ejercen un grado variable de control mediante la participación en toma de decisiones (E. Trigo, 1987).

Las redes de investigadores por cultivo promovido por los CIIA, por ejemplo han ayudado a crear condiciones favorables para la fluidez de la tecnología, tanto proveniente de los Centros propiamente, como del intercambio que puede ocurrir bilateralmente o multilateralmente entre los investigadores y sus respectivos países. Trigo (1987) reconoce, a pesar de que el grado de intensidad de actividades de intercambio en este caso es bajo y así mismo la formalización de relaciones es mínima; las redes sin embargo, se han convertido en instrumentos de trabajo muy valiosos, especialmente para los países

de menor tamaño. En otros términos, los países que tienen limitados recursos para la investigación, según él, han podido concentrarse en investigación adaptativa con el único interés de probar las bondades de la nueva tecnología, sin la necesidad de cumplir, en estricto sentido, un proceso riguroso de investigación, tanto básica como aplicada.

Mas elevada relación de cooperación existe cuando se refiere al papel preponderante que corresponde a las instituciones nacionales de investigación agrícola (SNIA). La participación de las instituciones formales es decisiva para sostener las relaciones que persiguen actividades institucionales de elevada complejidad, tal como la de planificar y ejecutar proyectos de investigación cooperativos y, por otro lado, mantener la motivación e interés de sus investigadores y directivos de nivel medio, para disponerse favorablemente al intercambio recíproco.

La idea implícita en la cooperación horizontal, en esencia es que los países con problemas comunes, condiciones ecológicas y culturas similares, aspiraciones y deseos de derivar ventajas recíprocas, la voluntad de unir los esfuerzos y recursos, y, de la integración regional, subregional, pueden superar los problemas sociales y económicos de su país de manera más acelerada. Todo esto, en buena parte a través de la transferencia de tecnología, por un lado, y por el otro promover y actuar en un ambiente de investigación cooperativa.

Es también importante reconocer que las acciones de investigación y transferencia cooperativa requieren al menos una estructura operacional eficiente; una clara visión de los factores institucional, físico, técnico, económico, político, social y cultural que afectan los procesos cooperativos; y, sin duda, establecer metodologías, normas y procedimientos tanto para el intercambio de tecnologías como para desenvolver en los proyectos cooperativos de investigación.

III. ESTRUCTURA BASICA OPERATIVA DEL PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA

La función principal de la estructura básica del Programa Cooperativo es de orientar, dirigir, coordinar y hacer el seguimiento y evaluación del Programa en general.

La Figura 1 explica los aspectos funcionales que involucran un Programa como el PROCIANDINO. En el Programa la coordinación es un factor clave.

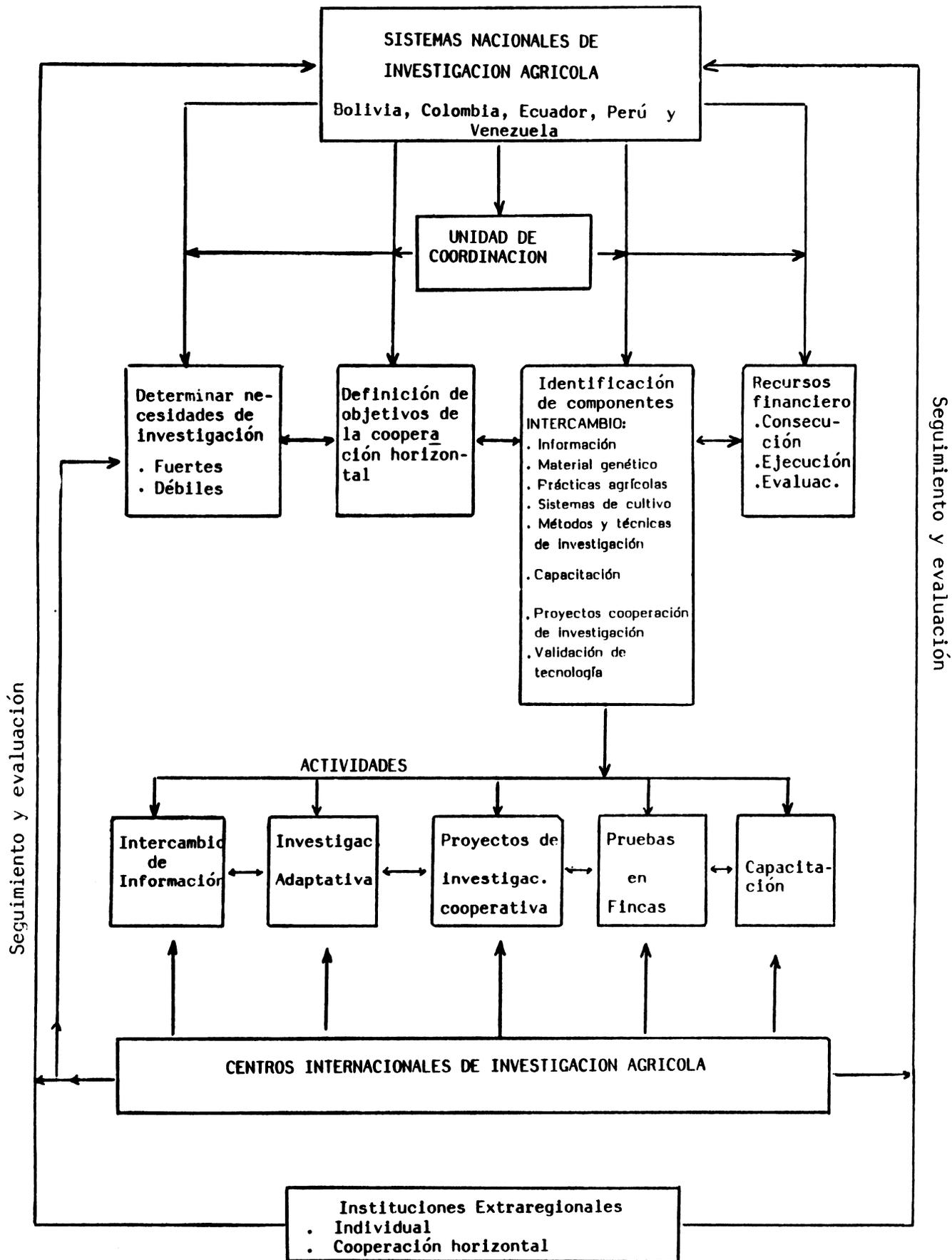


Figura 1. Elementos básicos de un Programa Cooperativo de Investigación Agrícola.

Esto involucra además de la máxima autoridad, la Comisión Directiva, al Director, los Coordinadores Internacionales, los Coordinadores Nacionales (el equipo técnico), y también a los Directores de las Estaciones Experimentales y, en casos de Proyectos Cooperativos de Investigación, los responsables de los mismos juegan un papel importante y básico.

En lo operativo, la Figura 1 en términos sencillos demuestra que el Programa debe seguir las secuencias lógicas de determinar las necesidades de investigación (cooperativa), definición de los objetivos y la identificación de los componentes esenciales del mismo y, desde luego, coordinar las actividades principales que conduzcan con coherencia y mutuo apoyo entre ellas a cumplir con los objetivos del Programa. El seguimiento y evaluación es una responsabilidad inherente a la estructura operativa básica.

La Figura 2 indica el Organigrama Estructural del PROCINDINO. Señala a la máxima autoridad, la Comisión Directiva, Director, los Coordinadores Internacionales y Nacionales, la participación del IICA-BID, Centros Internacionales y la JUNAC. La estructura señalada ha venido operando en los últimos tres años y cada vez más ha logrado la consolidación y fortalecimiento necesarios, por el hecho de que la participación de los países ha ido evolucionando sustancialmente.

Estos acontecimientos y relaciones cooperativas por sí mismos son innovadores. Por primera vez, los países en el contexto de la Subregión descubren sistemáticamente sus avances, debilidades, necesidades, prioridades, la naturaleza de las dependencias mutuas y los factores que contribuyen a revitalizar los procesos de investigación en general. Estas nuevas percepciones, actitudes y participación son cada vez más fuertes.

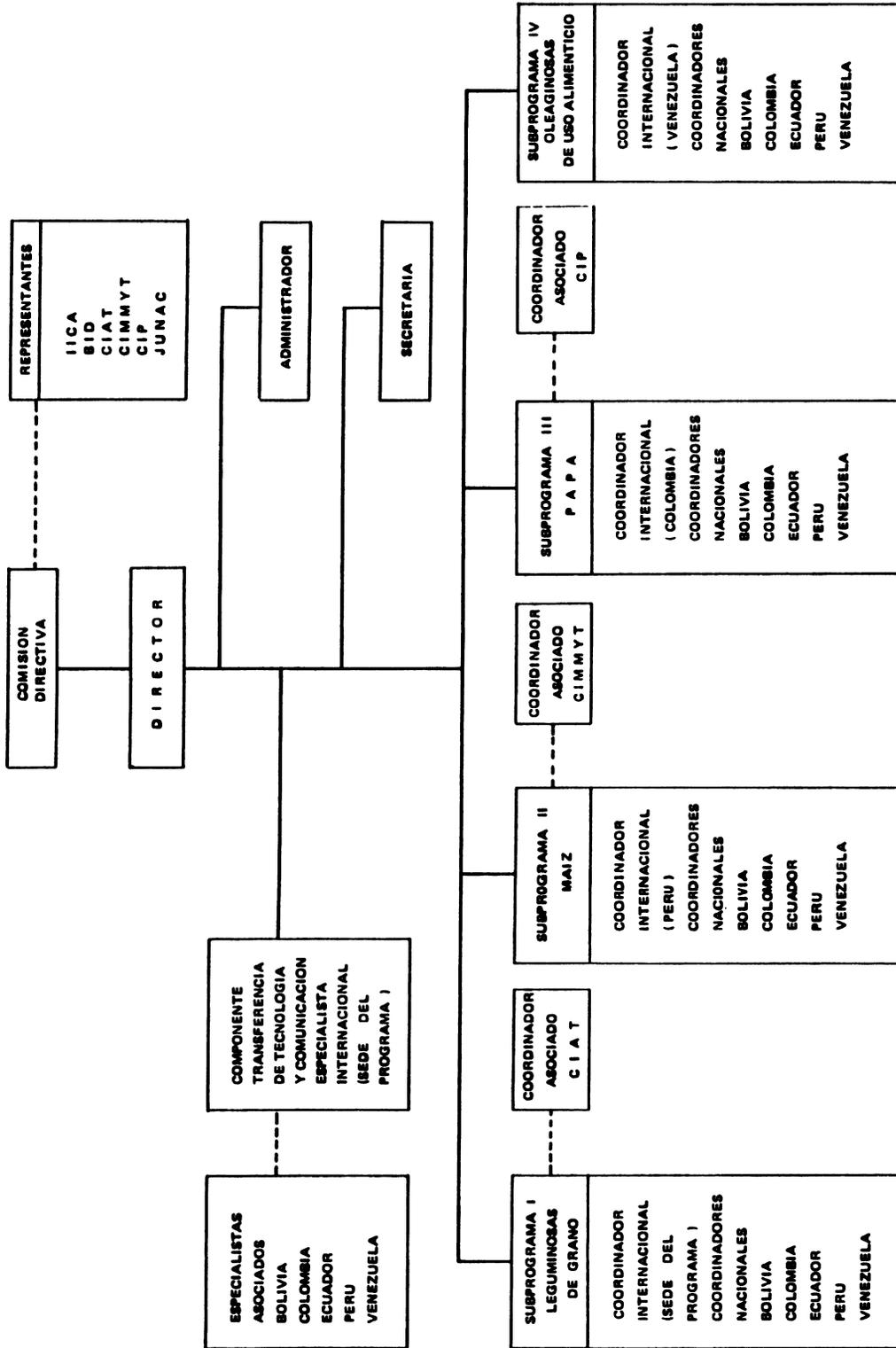
IV. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN EL CONTEXTO DEL PROCINDINO

1. Transferencia horizontal no planificada

Sin haber sido planificado por los países, existe de hecho un movimiento "horizontal" de la tecnología agropecuaria entre los países de la Subregión Andina. Este intercambio se realiza a través del intercambio de profesionales, congresos, seminarios y otros eventos; así mismo, por medio del intercambio de germoplasma, materias primas y productos agrícolas. Además de esto, también se observa un intercambio informal de insumos tecnológicos en las zonas de frontera de los países andinos, incluyendo material genético.

PROCIANDINO

Figura 2. Organigrama Estructural - Funcional



La transferencia de tecnología agrícola entre los países tiene al menos tres factores de promoción bastante bien caracterizados: 1) las semejanzas y diferencias de condiciones agroecológicas y de pisos ecológicos; 2) la influencia directa de los Centros Internacionales de Investigación Agropecuaria que actúan en la Subregión Andina (CIAT, CIMMYT y CIP); y, 3) las empresas nacionales y multinacionales que hacen sus exportaciones e importaciones.

Estos factores, sin duda, contribuyen a aumentar la oferta regional de alimentos con tendencia a satisfacer su demanda interna. Pero nada de esto es planificado por los sectores públicos de los países; más bien, la iniciativa privada y los Centros Internacionales se han constituido en el motor de la transferencia y cumplen con sus planes y objetivos. Sin embargo, este intercambio de conocimientos y tecnología entre los países de la región todavía se encuentra en una etapa bastante incipiente.

Es necesario, entonces, reconocer el hecho de intercambio no planificado por las SNIA y motivarlo mediante ciertas orientaciones políticas, técnicas y científicas. No obstante, hay que reconocer que muy poco se ha hecho todavía para estudiar los diversos "tipos" de transferencia horizontal, estudiar las características del "spill-over effect", es decir, del efecto de diseminación natural o promovida (entre los países) de la tecnología generada en un país. Estudiar también los problemas o ventajas que surgen con la adaptación de la tecnología que se transfiere; identificar las "barreras" que existen en el proceso de transferencia horizontal, que pueden ser de carácter institucional, político, económico, social y cultural. Todos estos aclarecimientos naturalmente definirán las metodologías, normas, procedimientos y la nueva organización que debe fomentarse dentro de un Sistema Nacional de Investigación Agrícola, con el fin de compatibilizar con esta nueva visión.

2. Base conceptual de la transferencia entre los países

Es aconsejable partir de una conceptualización clara de lo que es tecnología y su transferencia. Tecnología (del griego Tekhne = arte, destreza, habilidad; y, logos = conocimiento, estudio), vendría a significar el conocimiento o el estudio de la técnica. En otras palabras, tecnología es el conocimiento del manejo de recursos (materiales, humanos, sociales, económicos, etc.) de modo de optimizar dicho manejo en beneficio de la sociedad. La transferencia de tecnología, por consiguiente, consiste esencialmente en el pasaje de conocimientos de una persona o institución a otra, (Bordenave y Valde-

rrama, 1989).

La transferencia de conocimiento (tecnología) en esencia tiene dos dimensiones: La primera se refiere a: qué se requiere transferir (el contenido); y, la segunda: qué canales o medios pueden utilizarse para ello? Es importante destacar que la tecnología no es la técnica en sí, o su producto, sino el conocimiento de la misma y de sus aplicaciones. En la vida cotidiana la venta de un insecticida puede afirmar que no es una transferencia de tecnología.

El envío de germoplasma de un país a otro no es por sí mismo una transferencia de tecnología, ya que no es en sí conocimiento, sino el producto de su aplicación. De hecho, el intercambio de germoplasma, puro y simple, no es suficiente si no va acompañado del conocimiento de sus componentes genéticos, condicionamientos ecológicos, condiciones de resistencia a factores bióticos, etc.

La transferencia de tecnología, por consiguiente, consiste esencialmente en la transferencia de conocimientos de una persona o institución a otra. El siguiente esquema (Figura 3) resume el proceso de intercambio tecnológico entre los países.

3. Estrategias de la transferencia de tecnología entre los países

La Figura 3 pretende poner en evidencia la objetividad y claridad con que debe perseguir un intercambio de tecnología en el PROCINDINO. Se propone ampliar esta figura en la Tabla 1, en donde se insertan detalles adicionales a manera de ejemplo, el contenido de la tecnología agrícola, canales y medios para transferirlo, y las acciones principales que deben programarse para el cumplimiento del intercambio.

En la primera columna de la tabla se presentan ejemplos en cada nivel del conocimiento (tecnología), desde los más básicos hasta productos más concretos como semillas o maquinarias agrícolas. En la segunda columna se señalan los canales y medios que deben optarse para transferir este contenido (tecnología); y, por último, en la tercera columna se indican las principales acciones que lograrían acelerar el intercambio tecnológico entre los países.

Los aspectos como quién, cómo, cuándo y con qué recursos se realizan estas acciones no han sido elaborados en este documento, ya que su alcance no permite ahondar en

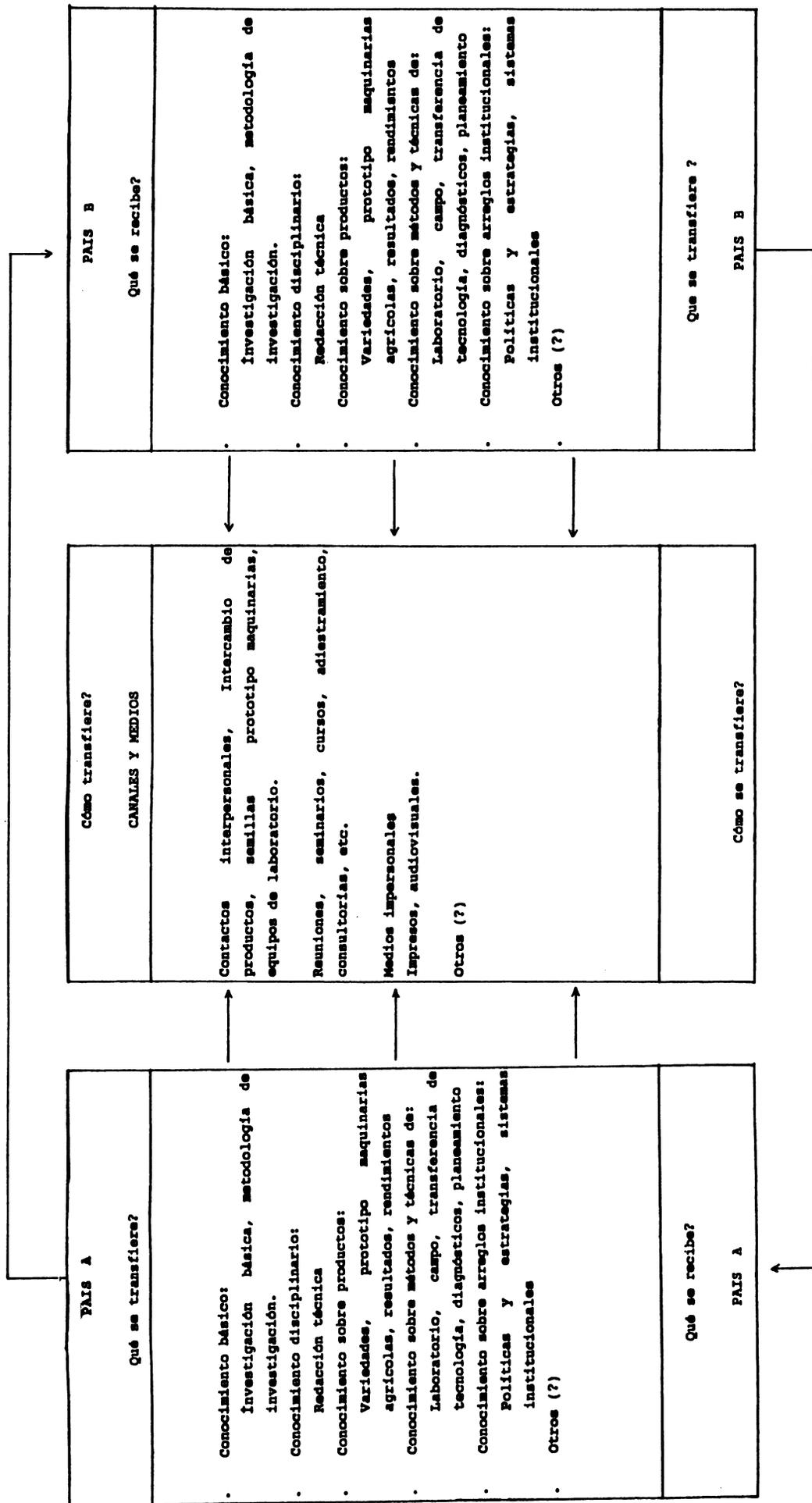


Figura 3. Visión simplificada de la transferencia de tecnología agrícola entre los países de la Subregión Andina.

| CATEGORIA DE CONOCIMIENTO | CANALES Y MEDIOS | ACCIONES PRINCIPALES |
|--|---|--|
| <p>Conocimiento sobre productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Semillas (incluye Germoplasma) | <p>Contacto interpersonal y medios impresos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> . Capacitación . Inventario tecnológico . Creación de Bancos de Germoplasma en la Subregión . Redes de ensayos . Intercambio y/o comercio de semilla básica . Validación y transferencia de tecnología de semilla . Campañas de introducción de cultivos . Inventario tecnológico |
| <ul style="list-style-type: none"> . Conservación de la agroecología andina | <p>Contacto interpersonal y generación de medios audiovisuales e impresos</p> | <ul style="list-style-type: none"> . Capacitación . Generar medios audiovisuales e impresos . Inventario tecnológico . Proyectos cooperativos de investigación |
| <ul style="list-style-type: none"> . Prácticas agronómicas de cultivos . Control de malezas bajo mínima labranza . Manejo de maíz bajo condiciones adversas: sequía, helada, exceso de humedad, etc. . Inoculación de cepas de <i>Rhizobium</i> en soya . Evitar compactación de suelos . Cosecha mecánica de ajonjolí | <p>Contacto interpersonal y medios impresos y audiovisuales</p> | <ul style="list-style-type: none"> . Capacitación . Inventario tecnológico . Generación de medios impresos y audiovisuales |

| CATEGORIA DE CONOCIMIENTO | CANALES Y MEDIOS | ACCIONES PRINCIPALES |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> . Sistemas de cultivos <ul style="list-style-type: none"> . Principios básicos . Cultivos asociados . Cultivos de rotación . Equipos y maquinarias agrícolas <ul style="list-style-type: none"> . Diseños y prototipos . Experiencia de fabricación artesanal . Sistemas de evaluación en el campo | <p> Contacto interpersonal y medios audiovisuales e impresos </p> | <p> . Proyectos de investigación cooperativos en aspectos específicos </p> <p> . Capacitación </p> <p> . Inventario tecnológico </p> <p> . Generación de medios audiovisuales e impresos </p> |

ello. No obstante, es relevante sintetizar algunas estrategias específicas que han sido identificadas y recomendadas por la Comisión Directiva, Comisión Evaluadora y Equipo Técnico del PROCINDINO.

3.1. Planificación de la transferencia horizontal

Se recomienda que los países solicitantes elaboren proyectos que incluyan: el problema o necesidad tecnológica, objetivos, metas, justificación, canales o medios que se van a utilizar, el país o los países que van a realizar la transferencia, tipo de usuario, responsables de las actividades, cronograma y el presupuesto del proyecto.

El PROCINDINO ha iniciado la capacitación de los investigadores y los especialistas en transferencia, en elaboración de proyectos. El subprograma de oleaginosas actualmente está elaborando el proyecto de transferencia por país.

3.2. Inventario tecnológico

Tiene el objetivo de integrar selectivamente la información disponible en las Instituciones Nacionales de Investigación de los cinco países y de los Centros Internacionales para proporcionar a los investigadores de la Subregión Andina, un mayor alcance de los resultados de la investigación en los cultivos que involucra la cooperación subregional.

El Programa ha implementado un instrumento de recuperación de la información referencial de los investigadores y, así mismo, ha diseñado un sistema de procesamiento y diseminación del inventario a nivel subregional.

3.3. Directorio de investigadores

A fin de disponer de un inventario de los recursos humanos disponibles, se ha diseñado e implementado una encuesta dirigida a elaborar el Directorio de investigadores y extensionistas que trabajan en los cultivos incluidos en el Programa.

Se ha publicado el Primer Directorio de los investigadores por cada Subprograma. El segundo Directorio será una versión actualizada, pero publicado en forma de separatas por Subprogramas a efecto de especializar el mismo y reducir el costo de su publicación.

3.4. Medios impresos

Los investigadores que participan en el Programa Cooperativo requieren conocer constantemente los avances de los países participantes en sus temas de investigación. Los medios impresos tales como Memorias (eventos grupales), boletines técnicos (avances de la investigación) y el boletín informativo (acontecimientos cotidianos en el contexto del Programa), cumplen con estas necesidades.

El Componente de Transferencia de Tecnología ha editado y distribuido 12 memorias, 3 boletines técnicos y 9 boletines informativos. También ha editado y distribuido 1000 plegables sobre el PROCIANDINO.

3.5. Audiovisuales

Son medios efectivos de intercambio de tecnología referente a la gran mayoría de los métodos, técnicas, prácticas agrícolas que involucra el Programa. Este aspecto ha sido menos desarrollado en el Programa. Primero requiere que los países identifiquen su disponibilidad (oferta) de materiales elaborados en su país y luego efectúen intercambios con algunos ajustes necesarios para el Programa Cooperativo.

Se han desarrollado dos sonovisos en el Programa. El primero se refiere a un sonoviso promocional que persigue crear conciencia de cooperación técnica subregional; y, el segundo, se refiere al tema de como implementar un vivero en palma africana.

3.6. Metodologías de validación y transferencia de tecnología

La transferencia de conocimientos y experiencias sobre las metodologías de transferencia es clave en influir y fortalecer la generación y transferencia de tecnología en las instituciones de investigación agrícola en la Subregión.

Se ha realizado la capacitación a nivel subregional en el área de investigación en fincas (validación) y transf. de tecnología) a más de 180 investigadores y extensionistas. Los Centros Internacionales han contribuido efectivamente en esta capacitación.

El IICA-PROCIANDINO ha adelantado un estudio subregional en metodologías de validación y transferencia de tecnología a los pequeños productores. Se está elaborando un proyecto amplio de capacitación subregional en esta área.

4. Transferencia de tecnología horizontal, sus implicaciones para los productores de la Subregión

Es evidente que el PROCIANDINO es un Programa Cooperativo para fortalecer las instituciones de investigación agrícola basado en las experiencias y logros de los demás miembros del Convenio. Sin embargo, se presentan frecuentes discusiones y foros en torno a los beneficios directos e indirectos del Programa a los productores de la Subregión Andina

La preocupación viene de dos extremos. Por un lado, hay quienes deslindan el Programa como Transferencia de Tecnología entre las instituciones de investigación y arguyen que es para las instituciones nacionales, decidir y encargar de la transferencia de la tecnología a los productores de su país. Por otro lado, hay quienes les preocupa que el Programa no debe ser solo para generar la tecnología, sino también que se debe acelerar la transferencia de esta tecnología a los productores.

La generación y transferencia van juntas. Se genera una tecnología para resolver un problema que tiene una necesidad. La tecnología generada debe ser relevante, útil y válida a los productores y sus características al menos de tipo socio-económico y político. La participación de los productores por lo tanto es altamente deseable en todo este proceso de generación y transferencia de tecnología.

Si bien es cierto que los programas cooperativos de investigación agrícola son el reflejo de las voluntades de los países, deben también los agricultores organizados participar en algún grado en la concepción y ejecución de los programas de transferencia horizontal. Si es aceptable esta participación, no hay los mecanismos fáciles para canalizar la misma. Es un tema que requiere reflexionar, madurar e implementar mecanismos de participación y cooperación. En esencia son mecanismos de integración económica y social de la Subregión.

La Figura 4 pretende conceptualizar la participación de los productores dentro de un esquema de funcionamiento del Programa. Las líneas débiles refieren la interacción de productores entre sí. Esta interacción y el producto de ella, deben formar parte integral de la cooperación horizontal.

Al menos, la participación de los productores debe iniciarse con actividades conjuntas tales como: determinar problemas, necesidades tecnológicas, ofertas tecnológicas,

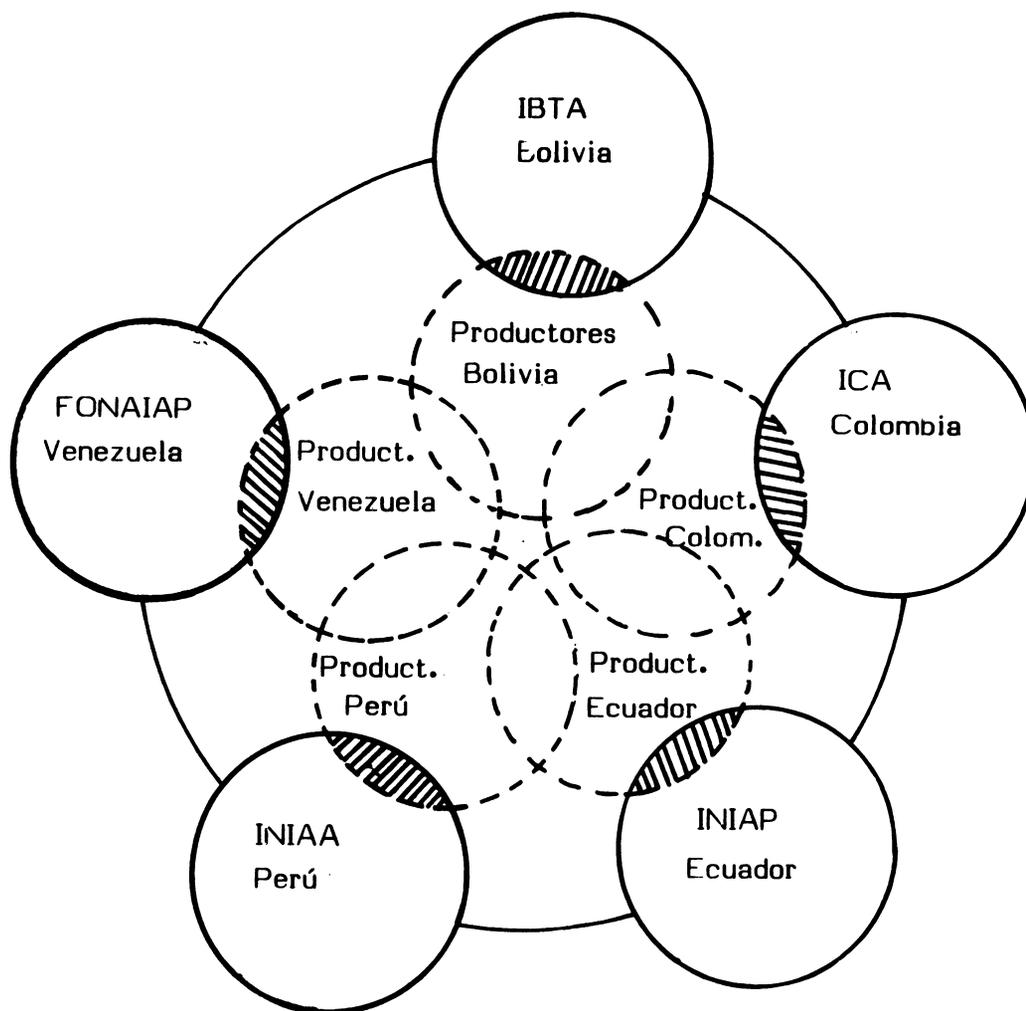


Figura 4. Conceptualización de la participación de los productores organizados en el Programa Cooperativo de Investigación Agrícola: Subregión Andina.

capacitación de los técnicos de investigación y asistencia técnica de su asociación, definición de compromisos de validación de tecnología en sus fincas y, en fin, promover la ordenada y sistematizada transferencia de tecnología en la Subregión Andina.

Existe la esperanza de que la participación de los productores en el programa de transferencia horizontal no sea una utopía en el futuro. Es probable que la viabilidad, vitalidad y la consolidación de los programas subregionales de esta naturaleza, dependen de la participación de los productores. Introducir la participación de los productores en los programas de cooperación horizontal, cerraría un círculo completo que parece prometedor.

V. RECOMENDACIONES FINALES

En síntesis, las experiencias de la cooperación horizontal han sido positivas. Requieren estrategias para fortalecer, consolidar e institucionalizar el funcionamiento. Es preciso reafirmar algunas de las siguientes recomendaciones:

1. Las Instituciones Nacionales de Investigación Agrícola de la Subregión requieren el fortalecimiento de sus procesos de generación y transferencia de tecnología en un ambiente de influencia recíproca. Compartir sus experiencias es uno de los mecanismos más productivos para lograr el propósito de efectuar arreglos institucionales racionales, eficientes y menos costosos.
2. Los países deben planificar la transferencia de tecnología que implica la transferencia horizontal y, así mismo, asignar recursos adecuados para cumplir con esta actividad recíproca.
3. Debe profundizarse el inventario tecnológico con la participación más amplia de los investigadores y, así mismo, las instituciones nacionales deben promover la disseminación del Inventario.
4. Los países deben crear condiciones y dotar de infraestructura en donde no existe, para la adaptación de la tecnología transferida dentro de un contexto subregional y extra subregional. Esto aceleraría la transferencia a los productores de sus países.
5. Los países deben compatibilizar sus sistemas nacionales de información y documen-

tación, en especial el 'software', que facilite el intercambio más fácil y eficiente.

6. Promover intensa comunicación bilateral y multilateral entre los investigadores de la Subregión con el apoyo necesario de sus instituciones respectivas.
7. Las instituciones nacionales deben fomentar incentivos a los investigadores y transferencistas (Coordinadores Nacionales) para recompensar su aporte a la transferencia horizontal.
8. La asignación presupuestaria a la transferencia horizontal se debe reflejar en sus presupuestos anuales de las instituciones nacionales.
9. Por último, no por ser menos importante, se debe promover la participación de los productores organizados (Asociaciones) en la transferencia horizontal y la adopción de la tecnología subregional.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. **BRADY, N.C.** 1986. *International Service for National Agricultural Research. International Technology Transfer, The Hague, Netherlands.*
2. **GAMBLE, W.K. y TRIGO, E.J.** 1985. *Establishing Agricultural Research Policy: Problems and Alternatives for Small Countries, Agricultural University Wageningen-Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation-Directorate for Agricultural Research, Netherlands Ministry of Agriculture & Fisheries-International Service for National Agricultural Research. Workshop on Agricultural Research Policy and Organization in Small Countries. The Hague, Netherlands.*
3. **GASTAL, E.** 1986. *Mecanismos de Cooperación Horizontal en América Latina y El Caribe. Seminario Internacional sobre Temas Prioritarios y Mecanismos de Cooperación en Investigación Agropecuaria en América Latina y El Caribe. ICA-CIAT-BID. Cali, Colombia.*
4. **ISNAR.** 1984. *Considerations for the Development of National Agricultural Research*

Cooperating in Support of Agricultural Development. The Hague Netherlands.

5. **ISNAR. 1985. Country Report Nº R23: Regional Research Networks-The Experience of PRECODEPA. The Hague, Netherlands.**
6. **MARTINEZ, N.R. y SEPULVEDA, S. 1987. Misión de Asistencia Técnica para Elaborar una Propuesta de Lineamientos para un Sistema de Seguimiento y Evaluación del PROCIANDINO. IICA-BID-PROCIANDINO. Mimeografiado.**
7. **RAMAKRISHNA, B. y PALMA, V. 1988. La Transferencia de Tecnología Horizontal en el Programa Cooperativo de Investigación Agrícola para la Subregión Andina: Avances y Perspectivas Metodológicas. IICA-BID-PROCIANDINO.**
8. **RAMAKRISHNA, B. 1988. El Apoyo de los Aspectos Técnicos y de Transferencia de Tecnología Ligada al Comercio de Semillas: Subregión Andina. En: Mesa Redonda de JUNAC-FELAS sobre Intercambio Técnico Comercial de Semillas. Paipa, Colombia. IICA-BID-PROCIANDINO.**
9. **RUTTAN, V.W. 1985. Toward and Global Agricultural Research System. Agricultural University Wageningen-Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation-Directorate for Agricultural Research, Netherlands Ministry of Agriculture & Fisheries-International Service for National Agricultural Research. Workshop on Agricultural Research Policy and Organization in Small Countries. The Hague, Netherlands.**
10. **SWANSON, B.E. 1987. Analysing Agricultural Technology Systems: A Research Report International Program for Agricultural Knowledge Systems (INTERPAKS) University of Illinois at Urbana-Champaign Ill.**
11. **TRIGO, E.J. 1987. Agricultural Research in Small Countries: Some Organizational Alternatives. IICA San José, Costa Rica.**
12. **VENEZIAN, E.L. 1984. International Cooperation in Agricultural Research, International Federation of Agricultural Research Systems for Development, Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture, Government of Spain, and International Service for National Agricultural Research. Selected Issues in Agricultural Research in Latin America. B. Nestel and E.J. Trigo Editors. The Hague, Netherlands.**

B. ANALISIS CONCEPTUAL Y EXPERIENCIAS DE EMBRAPA - BRASIL

ORGANIZACION DE LA INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

*M. Cetrángolo **

MARCO PARA LA PRESENTACION DEL TEMA

A los efectos de presentar el Tema 2 de este Seminario titulado "Organización de la investigación y transferencia de tecnología", y propiciar el análisis de las ventajas y desventajas de distintos modelos organizativos, he considerado conveniente tratar tres aspectos que espero contribuyan a ordenar la presentación.

En primer lugar, será necesario analizar el proceso tecnológico de investigación, transferencia y adopción como un fenómeno endógeno al funcionamiento de la economía y de la sociedad en su conjunto.

Ruttan en 1971 y Trigo, Piñeiro y Ardila en 1982, han planteado que el proceso de generación de nuevos conocimientos, orientadores del cambio tecnológico, es resultado de un proceso de desarrollo institucional. Esto significa que las fuerzas del mercado no son las determinantes del avance tecnológico, sino que este es resultante de la articulación de intereses de los grupos de mayor peso dentro de la sociedad que traducen su fuerza en el desarrollo de sistemas objetivados y consistentes que determinan las políticas económicas, incluyendo la organización de la investigación y transferencia de tecnología.

En segundo lugar, muy ligado con el anterior, deben considerarse las condiciones estructurales de la producción agropecuaria latinoamericana, fundamentalmente ligada al proceso de apropiación de la tierra y a la situación de dependencia de los países industriales, que junto a las políticas económicas nacionales pasadas y actuales condicionan las tomas de decisiones dentro de las unidades microeconómicas.

En tercer término, analizar el papel que juega el Estado al determinar los instrumentos, las características cualitativas y la intensidad de sus acciones a través del sistema

* *Ing. Agr., M.Sc. Especialista en Generación y Transferencia de Tecnología. Oficina IICA-Perú.*

institucional de investigación y transferencia de tecnología.

Con base en la Figura 1, extraída del libro "Organización de la investigación agropecuaria en América Latina", Trigo, Piñeiro y Ardila han identificado cuatro desarticulaciones que conspiran contra la efectividad de la organización de la investigación y transferencia de tecnología. Estas desarticulaciones son:

1. Sociedad - generación de tecnología
2. Política económica - demanda real por tecnología
3. Generación de tecnología - demanda por tecnología
4. Entre los componentes del proceso de generación tecnológica.

Estos conflictos o desarticulaciones pueden ser resueltos por el Estado, pues el cambio tecnológico afecta en forma diferenciada los intereses y el bienestar de los diferentes grupos sociales. Por otra parte, las desarticulaciones del sistema de investigación, transferencia y educación agropecuaria han variado durante los últimos 30 años. Consideramos que un análisis histórico posibilitará entender mejor los problemas actuales.

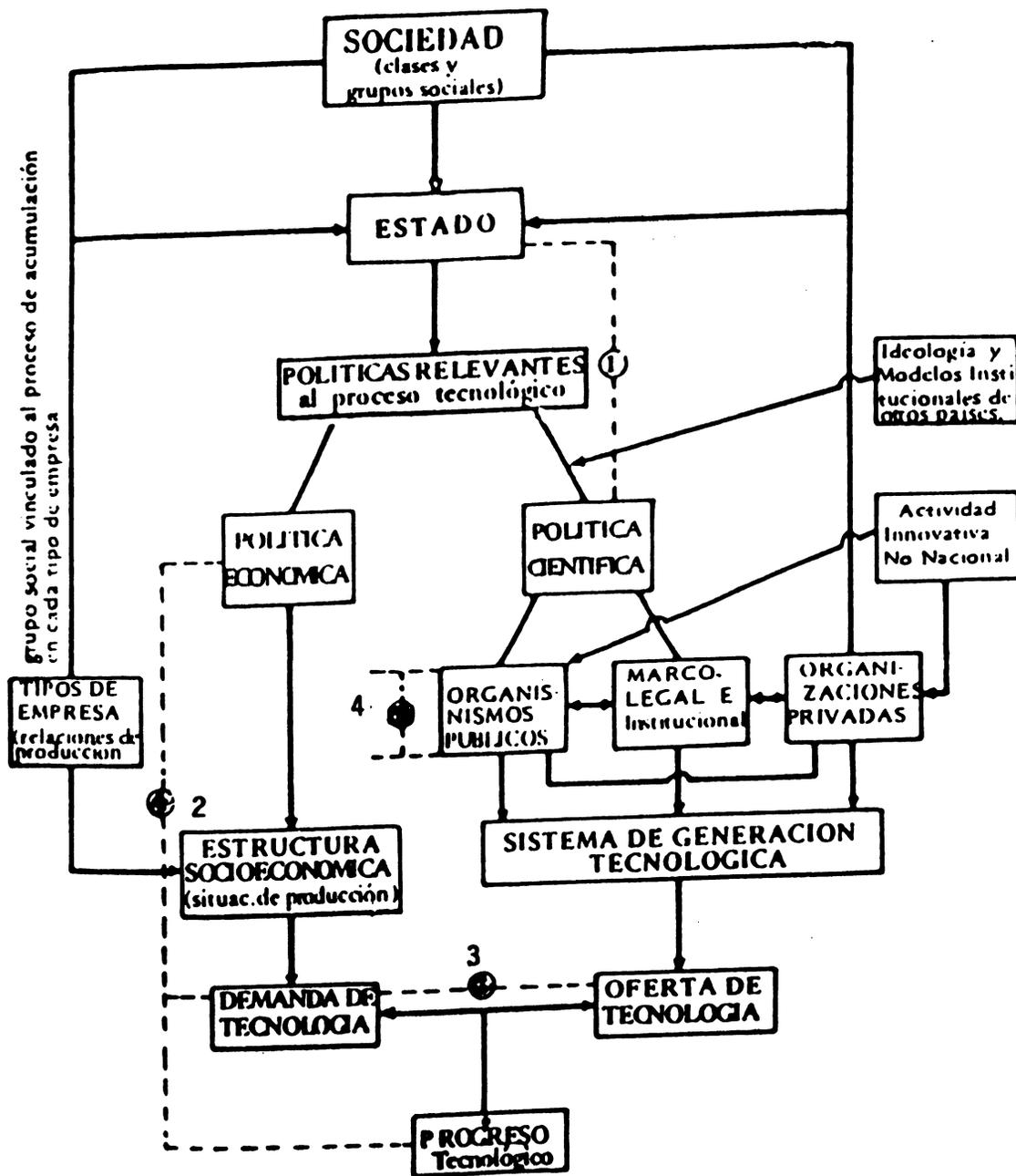
LA PERSPECTIVA HISTORICA

1. Los enfoques desde 1958 hasta fines de 1960

Durante este período la creación de organismos de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria estuvo caracterizada por una marcada acción estatal, desarrollando centros de investigación a partir de las estructuras permanentes existentes en los Ministerios de Agricultura, por ejemplo: INIA (Chile) en el 57; INTA (Argentina) 58; ICA (Colombia) 61; INIAP (Ecuador) en el 62. Estas instituciones articularon investigación y transferencia de tecnología constituyendo organismos autárquicos dependientes de los respectivos ministerios.

El esfuerzo de articulación parcial (investigación - transferencia) contrastó con la autonomía de las universidades que, en general, habían logrado su independencia administrativa a comienzos del período analizado.

Este período está también caracterizado por equipos técnicos formados en las universidades y centros académicos internacionales, tanto biológicos como del área social, que



REFERENCIAS: — La unión de un segmento indica pertenencia
 → Las flechas implican definición, incidencia
 • Para efectos de la interacción del concepto de desarticulación, el progreso tecnológico está definido como incremento de la productividad de la tierra

Fig. 1. Niveles posibles de desarticulación del proceso tecnológico.

Fuente: Trigo, E. y colaboradores. Organización de la Investigación agropecuaria en América Lat. San José, Costa Rica, 1982.

respondían a corrientes que postulaban a los obstáculos estructurales como barrera fundamental al proceso de investigación, transferencia y adopción de tecnología.

Durante la década de los 60, los aspectos biológicos de la investigación y transferencia de tecnología recibieron más énfasis que los aspectos socioeconómicos que comienzan a desarrollarse con mayor intensidad al finalizar el período analizado.

La tendencia paternalista o descendente del proceso de investigación, transferencia y educación agropecuaria fue característico del período en estudio, no prestándose la atención debida a la articulación de los investigadores y educadores con los productores y con el medio ambiente institucional.

Sin embargo, no puede negarse, durante ese lapso, los esfuerzos sistemáticos realizados por los organismos de investigación y transferencia de tecnología en el inventario de recursos productivos, así como en la capacitación creciente de los cuadros técnicos mediante cursos a nivel de Postgrado.

2. Los enfoques durante la década de los 70

Durante la década de los 70 se registra una creciente concentración del poder decisorio del Estado en ministerios y dependencias del área económica de los países latinoamericanos. Es así que los organismos públicos, en especial las instituciones responsables de la investigación, transferencia de tecnología y educación agraria, quedan en muchos casos condicionadas en su desarrollo por la disponibilidad de los recursos financieros del presupuesto regular, recurriéndose en algunos casos al endeudamiento externo para asegurar el crecimiento de la infraestructura, el equipamiento y, en algunos casos, hasta el financiamiento de costos operativos considerados esenciales. Es durante este período que se profundizan los estudios sobre la agricultura campesina y la producción agrícola empresarial, enfatizándose el relacionamiento mutuo, sus vínculos con el mercado de factores y productos, así como su evolución histórica. Dentro de este contexto se da mayor énfasis a las investigaciones y a la transferencia de tecnologías adecuadas a los pequeños agricultores y se desarrollan los enfoques de sistemas de producción para evaluar la generación de técnicas desde el punto de vista agronómico y socioeconómico.

3. Los enfoques a partir de 1980

Durante este período los países latinoamericanos enfrentaron con mayor intensidad los problemas derivados de la crisis del sector externo, razón por la cual, pasaron a tener

mayor énfasis los programas de estabilización y ajuste estructural.

Estos programas de estabilización afectaron y afectan en la actualidad a los organismos de investigación, transferencia de tecnología y educación, pues las acciones del Estado fueron orientadas a la contracción de gastos públicos, a una política de endeudamiento externo más selectiva, así como a la reducción de las inversiones y de los salarios reales del personal técnico, administrativo y de servicios.

Las estrategias seguidas por los organismos de investigación y transferencia de tecnología para mejorar sus servicios y adecuarse a los programas de estabilización responden, en general, a las líneas de acción siguientes:

- a. Reestructuración de los organismos procurando una mayor descentralización de la administración central y, en algunos casos, la separación institucional de la investigación de las actividades de transferencia de tecnología.
- b. Propuestas de coordinación con organismos públicos y privados con la finalidad de evitar duplicaciones y optimizar los recursos escasos.
- c. Acciones orientadas a la mayor participación del sector privado en las actividades de investigación, transferencia de tecnología y educación agropecuaria.
- d. Atención creciente a la generación de recursos propios y al financiamiento de proyectos de investigación y proyección mediante recursos externos incluyendo créditos del sistema bancario.

ASPECTOS A CONSIDERAR EN UN MODELO INSTITUCIONAL PARA LA INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

1. Generalidades sobre organización

La formulación de un modelo institucional para una organización de la investigación y transferencia de tecnología agropecuaria parte de la identificación inicial de un conjunto de elementos internos, mediante los cuales se operan los recursos tendientes a la generación de nuevos conocimientos tecnológicos y su adecuada transferencia a los usuarios.

Dentro de los elementos externos es necesario considerar:

- a. Las políticas de investigación contenidas generalmente en los planes de desarrollo nacional y sectoriales.
- b. Los usuarios directos e indirectos del sistema de investigación y transferencia de tecnología.
- c. Los vínculos con otras organizaciones públicas y privadas nacionales e internacionales con las que debe existir una adecuada política de relacionamiento y coordinación de trabajos, tanto en el área de investigación como en los aspectos de transferencia de tecnología y educación agropecuaria.

Los elementos internos se agrupan en tres subsistemas:

- a. El subsistema directivo.
- b. El subsistema de planificación, programación y proyectos.
- c. El subsistema ejecutor y de apoyo que incluye las unidades técnicas a nivel central y de estaciones experimentales (programas de investigación, de transferencia de tecnología, bibliotecas, métodos cuantitativos, procesamiento de datos, laboratorios, maquinarias, agroeconomía, etc.) y las unidades administrativas (contabilidad, servicios generales, personal, etc.).

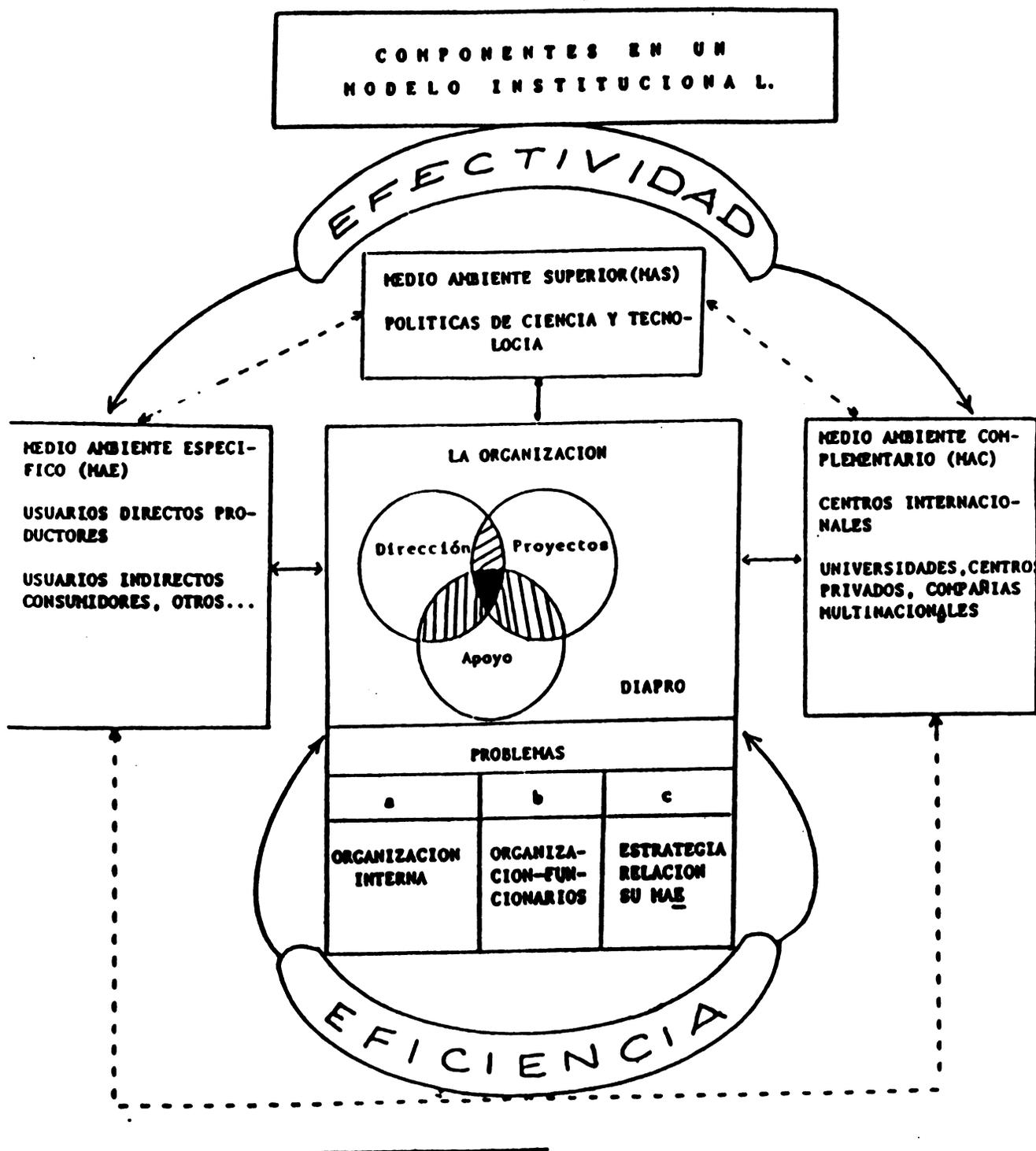
Los componentes mencionados interactúan dentro de un marco de organización interna mediante el cual se especifican relaciones jerárquicas, funciones específicas y mecanismos de coordinación interna entre diferentes grupos de trabajo.

Otro de los puntos relevantes dentro del modelo institucional es la política de organización y desarrollo de los recursos humanos dedicados a la investigación y transferencia de tecnología.

Finalmente, el modelo debe considerar una efectiva estrategia de relacionamiento con el medio ambiente incluyendo a productores, industriales y comerciantes no solo para la adecuada identificación de problemas sino también para la entrega de resultados.

En la Figura 2, se presentan los componentes y relaciones fundamentales de un modelo institucional extraído de un trabajo preparado por el Dr. Jorge Ardila titulado "Discusión sobre algunas condiciones básicas para el éxito de un sistema de investigación y transferencia de tecnología".

FIGURA 2



Fuente: Ardila, J. Discusión sobre algunas condiciones básicas para el éxito de un sistema de Investigación y Transferencia de Tecnología. In: Organización y Principios Básicos en Investigación. MGAP, IICA. Colonia, Uruguay. 1986.

2. Participación del Estado

Constituye uno de los factores que la literatura especializada ha destacado como importante para la identificación de los modelos institucionales.

Tomando en consideración el grado de intervención estatal en el proceso de investigación y transferencia de tecnología, Trigo, Piñeiro y Ardila han identificado cuatro tipos de organización institucional que corresponden a otros tantos modos de instrumentar políticas científicas y tecnológicas.

Tipo 1: Constituye el tipo de mínima participación estatal, sin subordinación a los objetivos de desarrollo planteados por el sector público. En este caso las instituciones son parapúblicas o privadas y desarrollan su propia investigación y transferencia de tecnología mediante financiamientos específicos no estatales o ligados a complejos agroindustriales privados.

Se incluyen dentro de este tipo a las instituciones de educación universitarias o técnicas que disponen de autonomía para la definición de sus objetivos y cuentan con baja o nula participación estatal.

Tipo 2: Corresponde a instituciones descentralizadas dedicadas a la investigación y transferencia de tecnología, donde el Estado comparte con las organizaciones privadas de productores agropecuarios, industriales y otros agentes la definición de objetivos y el financiamiento de las actividades.

Tipo 3: A este tipo responden las instituciones que son subordinadas al Estado pero donde este mantiene una presencia rectora tanto por intermedio de la integración de sus niveles directivos como por la centralización de la ejecución de las actividades tecnológicas.

Tipo 4: Dentro de este tipo se encuentran los organismos con subordinación y participación rectora del Estado, quedando comprendidos los modelos de centralización normativa y descentralización ejecutiva.

3. Tipos de investigación y su relación con formas organizacionales

Otro de los aspectos a ser analizados para la identificación de los modelos organizacionales son los tipos de actividades desarrolladas por los organismos de generación y

transferencia de tecnología.

En ese sentido ha sido tradicional dividir la investigación en básica y aplicada. Aún reconociendo que esta separación puede ser arbitraria usaremos esos términos, definiendo como investigación básica aquella cuyos objetivos son los principios fundamentales de la ciencia y su producto la generación de conocimientos con un alto grado de especificidad y como investigación aplicada la investigación orientada al desarrollo productivo (investigación y desarrollo). Dentro de la investigación aplicada se distinguen dos tipos:

- a. Aquella orientada a la transformación de los resultados de la investigación básica en nuevos bienes y servicios que toman la forma de tecnología incorporada a insumos, bienes de capital y productos de consumo.
- b. Las actividades orientadas a perfeccionar procesos productivos, adaptándolos a diversas condiciones de producción y cuyos resultados son nuevas formas de organización de dichos procesos dentro del marco de disponibilidades de recursos en que se mueve cada unidad de producción.

En la Figura 3, extraída del libro "Organización de la Investigación Agropecuaria en América Latina", Trigo, Piñeiro y Ardila resumen las características de los diferentes tipos de investigaciones y las formas organizacionales vinculadas a cada una de ellas.

Así por ejemplo, las instituciones responsables de la investigación básica son, en general, las universidades, los institutos de investigación especializados, así como los medios académicos internacionales. Las investigaciones básicas no están orientadas directamente a atender necesidades productivas y los beneficios no son apropiables privadamente.

Las instituciones que se dedican a la investigación y desarrollo de Tipo 1 (aplicada) son: las empresas privadas, ya sean estas nacionales o las transnacionales; los centros internacionales, así como los institutos nacionales de investigación. La investigación y desarrollo de tipo 1, está generalmente orientada a la generación de nuevos productos, insumos y bienes de capital y los beneficios que se generan son apropiables privadamente.

Finalmente, las organizaciones que se dedican a la investigación y desarrollo de tipo 2, son los institutos nacionales de investigación y las organizaciones de productores, dedicando sus acciones a la mejora de procesos productivos siendo los beneficios difícilmente apropiables privadamente.

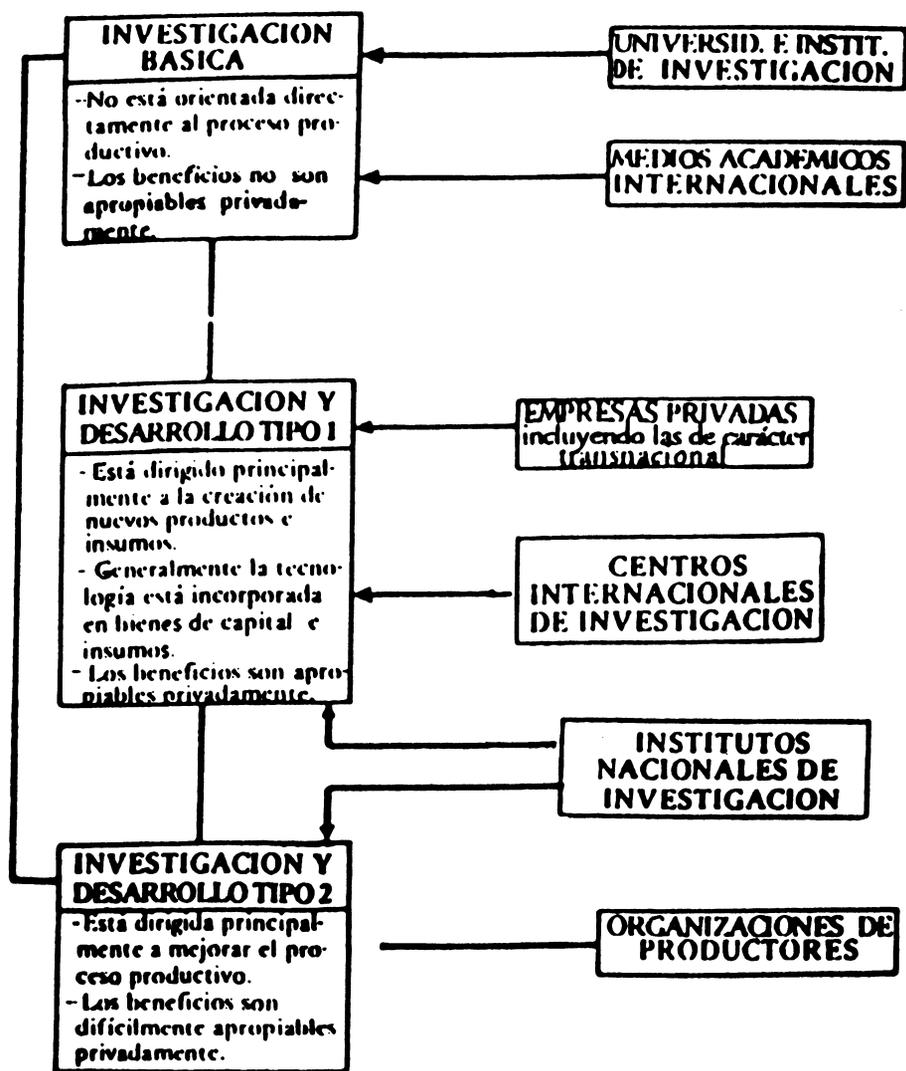


Fig. 3

Fuente: Trigo, E., Piñeiro, M. y Ardila J. Organización de la investigación agropecuaria en América Latina. San José, Costa Rica, 1982.

Tipos de actividades y principales formas organizacionales vinculadas a cada tipo de actividad y sus interrelaciones.

4. Articulación institucional de la generación y transferencia de tecnología

Otro de los factores considerados importantes en la definición de un modelo institucional para la investigación y transferencia de tecnología ha sido la integración operativa e institucional de estas actividades.

Esta integración se opera en algunos países mediante la inserción de sistemas de extensión rural dentro de los Institutos de Investigación Agropecuaria. En otros, sin embargo, se han separado las funciones de transferencia colocándoselas fuera de las estructuras de las instituciones e investigación previéndose, en algunos casos, comités de coordinación donde los organismos de investigación y transferencia articulan sus acciones mediante programas conjuntos con objetivos compartidos y recursos comprometidos de acuerdo con las necesidades.

Es posible que la separación de la investigación o generación y la transferencia, frecuentemente ligada a extensión, haya resultado de diagnósticos que han explicado en forma fragmentada la falta de adopción de la tecnología.

Lo realmente importante para lograr el éxito de la investigación y transferencia de tecnología es que tengan una articulación armónica. Generalmente, se ha considerado la investigación como proceso separado de la transferencia aún en institutos que incluyen en su organización a ambos componentes.

Tal vez la información de grupos interdisciplinarios con la participación activa de los investigadores, agentes de transferencia de tecnología y los propios productores, desde la fase diagnóstico hasta la evaluación de resultados, sea la estrategia institucional más adecuada para evitar la fragmentación del proceso de investigación y transferencia.

ALGUNOS ASPECTOS A CONSIDERAR PARA ARTICULAR INVESTIGACION, TRANSFERENCIA Y EDUCACION AGROPECUARIA

La mayoría de los modelos de integración entre investigación, transferencia de tecnología y educación han conllevado, explícita o implícitamente, supuestos afirmativos en cuanto a la importancia de la experiencia derivada de los Land Grant Colleges para encarar los procesos de innovaciones técnicas e institucionales en los países latinoamericanos.

Sin embargo, hay que reconocer que los modelos de articulación entre instituciones de investigación, transferencia de tecnología y educación han estado afectados por restricciones de tipo institucional cuando se ha pretendido aplicarlos en nuestros países.

El sistema educativo, fundamentalmente las universidades, tienden a sobreenfatizar su libertad académica reforzada por la autonomía alcanzada durante la década de los años 50.

Adicionalmente, la orientación del sistema universitario está más ligada a los aspectos de investigación básica que a la investigación adaptativa de gran importancia para el desarrollo agropecuario.

Es importante que los programas de investigación desarrollados por los organismos de enseñanza agropecuaria (superior o técnica intermedia) se basen en los tópicos que permitan el desarrollo científico de los futuros profesionales y, al mismo tiempo, estén orientados a resolver problemas identificados a nivel de los agricultores.

La integración interinstitucional basada en un sólido programa cooperativo de investigación, transferencia de tecnología y educación agropecuaria que contenga un sistema de proyectos, orientado al desarrollo de áreas prioritarias, puede constituir una estrategia efectiva para el uso más eficiente de los recursos humanos, físicos y financieros disponibles.

BASES PARA DISCUSION SOBRE EL TEMA ORGANIZACION DE LA INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

A los efectos de ordenar la discusión sobre la organización de la investigación y transferencia de tecnología agropecuaria, proponemos agrupar los temas en dos conjuntos:

- Los aspectos vinculados con la organización interna.
- Los aspectos relacionados con el medio ambiente.

Con relación a la organización interna, proponemos discutir como puntos importantes los siguientes:

1. La necesidad de definir claramente un Modelo Institucional y su correspondiente

sistema de planificación, programación y proyectos.

2. La articulación adecuada del proceso de generación y transferencia de tecnología para contribuir a la solución de los problemas agroeconómicos de los productores.
3. El establecimiento de criterios para definir prioridades que permitan hacer un uso más adecuado de los recursos humanos, físicos y financieros disponibles.

Con respecto al medio ambiente planteamos como puntos de discusión:

1. La relación con las políticas nacionales y sectoriales de desarrollo científico y tecnológico general y agropecuario en particular.
2. La relación con los productores, industriales y consumidores, considerando en especial la identificación de las necesidades derivadas de la agricultura familiar (pequeños productores) y de la agricultura comercial (empresas).
3. La relación con otras organizaciones de investigación, transferencia y educación agropecuaria que operan a nivel nacional e internacional.

BIBLIOGRAFIA

1. *ARDILA, J. 1986. Discusión sobre algunas condiciones básicas para el éxito de un sistema de investigación y transferencia de tecnología. En: Organización y principios básicos en investigación, MGAP/IICA. Ed. H. Stagno, J. Grierson y M. Allegni, Colomma, Uruguay, pp. 1-19.*
2. *ARNON, I. 1978. Organización y administración de la investigación agrícola. Ed. IICA. San José, Costa Rica.*
3. *RUTTAN, V.W. 1982. Los institutos internacionales de investigación agrícola como fuente del desarrollo agrícola. En: Economía y organización de la investigación agropecuaria. Ed. M. Elgueta y E. Venezian. Santiago, Chile, pp. 191-208.*
4. *TRIGO, E., PIÑEIRO, M. y ARDILA, J. 1982. Organización de la investigación agropecuaria en América Latina. San José, Costa Rica.*

PLANIFICACION DE LA INVESTIGACION: ALGUNAS CONSIDERACIONES Y MODELOS

*Eduardo Lindarte **

La investigación agropecuaria viene madurando en la región desde hace más o menos 30 años. Durante ese tiempo ha producido, según diversos estudios, resultados muy superiores en valor, con respecto a su costo. Desde hace décadas viene hablándose de planificar la investigación para encausar sus beneficios. Sin embargo, a estas alturas una historia de los esfuerzos probablemente revelaría que es muy poco lo que se ha logrado. Existe además una impresión de confusión sobre hacia donde moverse y, más importante, sobre cómo llegar allí.

Esta reflexión deja como conclusión la idea de que la planificación constituye un reto más difícil de lo considerado anteriormente. Al vacío también contribuye el que el tema se haya tratado más bien en términos formales y puramente técnicos, ignorando los contextos sociológicos, políticos e institucionales pertinentes. Esta charla buscará relevarlos, además de considerar en sí lo que puede ser un modelo o enfoque de planificación.

Sostendré acá, además, que el tema de la planificación no puede abordarse ventajosamente por aparte de la organización y diseño de un modelo institucional y organizacional apropiado, y del enfoque o modelo administrativo adecuado, pues de acá provienen muchas de las dificultades experimentadas. Veamos esto por partes.

1. Organización y planificación

Lo del modelo institucional y organizacional tiene dos componentes: el externo o medio ambiente, y el interno o forma organizacional propiamente dicho. En lo externo sobresale la multiplicidad de segmentos y elementos que son relevantes para la misión de una entidad de investigación. Por qué? La Misión afectará a productores, consumidores,

* *Ph.D. Especialista en Generación y Transferencia de Tecnología. IICA-San José, Costa Rica.*

comercializadores de productos agropecuarios, proveedores de insumos y de factores de la producción, transferidores de tecnología, y a otros productores de tecnología, para solo citar algunos. Por otra parte, además de ser afectada por los factores mencionados anteriormente, también lo es, por el Estado y sus políticas como mandante natural, y por otras fuentes alternativas como universidades, centros internacionales de investigación, entidades nacionales privadas de investigación, etc.

La asignación de recursos públicos a las actividades de generación y transferencia de tecnología, busca como resultados el incremento de la producción y de la productividad, reducción de costos para productores y consumidores, calidad de los productos, elevación del nivel de vida de los productores y varios otros. Tales resultados son en gran medida indirectos, dependen de muchas otras cosas, y por tanto, la producción de tecnología tiene que insertarse dentro de una cadena de actividades más amplia que contempla a otros actores y aspectos que condicionarán su eficacia. Si la investigación ha de tener éxito en estos sentidos más amplios y finales, será necesario que su ejecución se coordine apropiadamente con ellos. Esto, sin embargo, no quiere decir que la entidad de investigación necesitará establecer relaciones formales, representaciones, o convenios con todos. Con algunos de ellos, estratégicos, será necesario; a otros bastará con tomarlos en cuenta indirectamente, en forma conceptual. Lo central acá es que una falla estructural de la planificación de la investigación en el pasado ha radicado en no considerar sistemáticamente todo el contexto de actores y condiciones relevantes al uso y los impactos de la investigación. Se ha procedido como si las entidades situadas en sí mismas y por sí mismas, en forma aislada pudieran determinar y realizar todo lo necesario para su éxito. Por el contrario, quiero sostener acá que una adecuada identificación de los segmentos relevantes del medio ambiente, de las estrategias de relacionamiento y coordinación con estos y de los mecanismos para ello constituirán parte esencial de situar la misión de la entidad y de planificar con éxito la investigación. Su ausencia ha dado lugar a otro problema. El medio ambiente excluido y descuidado ha reaccionado contra su tratamiento inculcando a las entidades de investigación de inútiles, restándoles apoyos y creándoles problemas para su funcionamiento normal.

Un segundo punto importante con relación a lo anterior, radica en que todo el medio ambiente se está transformando vertiginosamente y ello viene creando perturbaciones y peligros para la investigación. La tecnología cada día viene asumiendo un papel más central dentro de la producción, tanto para mercados externos como internos, y de la competitividad de los países. Como resultado cada día hay un mayor número y diversidad de demandantes de tecnologías-productos o rubros, tipos de productores, regiones, etc.

Las presiones resultantes de esto vienen fragmentando y multiplicando los esfuerzos que hacen las entidades de investigación a la vez que, frente a las limitaciones de recursos, sus capacidades se mantienen constantes, crecen muy poco o hasta decrecen. De su parte, la crisis económica debilita al Estado, fragmentándolo y minando la viabilidad económica del funcionario público, entre otras la del investigador oficial. Viene creciendo el número de oferentes tecnológicos en el mundo y la comunicación entre ellos, con la implicación de que en el futuro cada vez será proporcionalmente menor el componente de requerimientos tecnológicos que se hayan de generar en el país, frente al que pueda obtenerse por transferencia horizontal. Esto significará que cada vez las entidades de investigación necesitarán dar mayor importancia a las actividades de relacionamiento y enlace para obtener la información y conocimiento disponible en otras partes. La naturaleza de la tecnología en términos de su fundamento científico dinámico, viene en proceso de rápida aceleración con la biotecnología, la informática, la computación y otras áreas como la robótica. Los institutos oficiales de investigación, si no reconocen apropiadamente esto y se organizan debidamente -inclusive a nivel internacional- corren el serio peligro de volverse marginales en el mejor de los casos e irrelevantes en el peor de ellos, en la medida que se replieguen y concentren en actividades tecnológicas menos centrales y dinámicas dentro del contexto global.

A dónde apunta lo anterior?. Primero, a que para el mejoramiento del proceso de planificación será necesario conceder cada vez más atención a la fase de definición y análisis de la misión, el planeamiento estratégico. El segundo radica en que cada día resultará más central contar con estructuras, estrategias y mecanismos de interrelacionamiento y seguimiento del medio ambiente, necesarios para el éxito real de la planificación.

Pasemos ahora al modelo hacia adentro. Aquí quiero tratar tres cosas, dos de ellas relacionadas con la organización o estructura de la entidad y una con su administración. Lo importante radica en que constituyen precondiciones para el éxito y la efectividad de la planificación.

Si la estructura organizacional no facilita producir la investigación que se necesita, esto interferirá con la efectividad potencial de la planificación. La multiplicidad de objetivos asignados a muchas entidades de investigación actúa en tal sentido. A estas se les pide además de investigación y parte de la transferencia, hacerse cargo del control sanitario, control de insumos, desarrollo rural, etc., muchas veces bajo el argumento de que estas funciones están relacionadas con la transferencia de tecnología. Tal argumento ignora la diferenciación necesaria de funciones para la efectividad. Bajo el imperativo

de tener que atender distintos tipos de frentes con calendarios, ritmos y prioridades diferentes, no resultará probable que se conceda el esfuerzo, el tiempo y los recursos necesarios para que florezca la investigación.

Ligado a lo anterior, aparece que frente a la multiplicidad creciente de demandas por tecnología, traducidas algunas de ellas a presiones sobre las entidades con baja capacidad de manejo de su rol, los esfuerzos de investigación están tendiendo a fragmentarse en el intento por dar respuestas en diferentes productos, frentes geográficos y tipos de productores. Con la dispersión se corre el riesgo de perder la efectividad. Se hace necesario controlar y poner límites a este proceso. Ello implica prioridades, pero además de poder identificar prioridades deseables se hace necesario estar en situación de poderlas implementar efectivamente. Esto constituye todo un tema amplio que no entraré a discutir acá.

El segundo punto con respecto al modelo organizacional interno, concierne a que este debe tener un diseño para ser efectivo en la producción de investigación. Acá, simplemente quiero destacar que la investigación no es de una sola pieza. Para usar los términos de Jorge Ardila, el instituto de investigación no es un animal monogástrico sino poligástrico. Tiene al menos tres "estómagos" en los que procesa investigación adaptativa, investigación aplicada más general e investigación de carácter básico, así sea orientada. Por un conjunto de razones que no elaboraré, la mayoría de institutos de investigación, salvo los menos desarrollados, necesitan tener alguna mezcla de los tres. Lo que no se ha reconocido claramente es que cada uno de estos tipos de investigación responde esencialmente a un modelo diferente. Tiene diferentes usuarios, naturaleza, incentivos y controles. El no reconocer esto ha significado que en la práctica las entidades agropecuarias hayan operado con un modelo híbrido sin ventajas particulares para ninguno. El punto a destacar es que los distintos estómagos registrarán diferencias específicas en la planificación que requieren.

El tercer punto concierne al sistema administrativo. Que sea eficaz y eficiente en el manejo de los diversos recursos de la investigación, en especial el humano, resultará esencial al éxito de un sistema de planificación. Acá se presenta, un área de serias deficiencias y sobre la cual los investigadores y sus administradores suelen mostrar considerable ignorancia. En la realidad el sistema de planificación debe formar parte del más general de administración.

Por qué he destacado todos estos elementos?. Primordialmente para subrayar que la planificación para ser exitosa implica algunas condiciones previas. Aquí solamente

hemos considerado las organizacionales, por cuanto estas no forman parte normalmente del proceso de planificación ordinario en sí. A otras las mencionaré más adelante.

2. El modelo moderno de planificación total

El modelo moderno de planificación organizacional tiene su origen en el sector privado y ha venido evolucionando en las últimas décadas. Quiero acá presentar sus lineamientos generales para luego señalar algunas dificultades y de allí pasar a un análisis de posibilidades.

El modelo de planificación total o por objetivos se deriva del sistema de administración con igual nombre. Tiene como característica la organización del trabajo con base en resultados buscados y no en procesos intermedios, o actividades. La planificación involucra un proceso global que va desde lo más general, como la identificación y fijación de la misión, hasta lo más específico. Comprende la fijación de objetivos eslabonados o encadenados desde arriba hacia abajo por niveles, pero, dentro de un proceso participativo. En el encadenamiento de objetivos es importante comprender que los más altos representan los logros planteados para la entidad como un todo y que de abajo para arriba se constituyen en medios para lograr los niveles superiores subsiguientes. Una característica central del enfoque radica en que los objetivos o resultados son específicos y cuantitativos y que representan metas fijadas en el tiempo y el espacio y no enumeraciones vagas. Esto es absolutamente esencial para el éxito del sistema. Aún aquellos aspectos rutinarios que no se prestan tanto a objetivos se cuantifican como normas o estándares mínimos de rendimiento.

Quiénes hacen la planificación dentro de este enfoque?. La respuesta es que todos, cada uno en su nivel. Cada nivel toma como referencia los objetivos del nivel superior inmediato y con información y participación de niveles inferiores, fija los suyos. El resultado debe ser un sistema encadenado en el que los objetivos de cada nivel contribuyen sistemáticamente al logro de los del nivel superior. Todo este proceso debe ser apoyado y consolidado por una buena oficina de planificación o una buena consultoría.

Contrariamente a lo que suele creerse a veces, este enfoque no presupone una gran cantidad de papeleo y formalidad burocrática. Más bien ellos constituirían desviaciones patológicas. Lo que sí requiere es una interiorización generalizada en la entidad de la metodología. Requiere una etapa de preparación previa y un período largo (3 a 5 años o más) y una asistencia experta. Dos pecados graves y comunes comprenden, implementarlo

con precipitud o con ignorancia. Quizás la forma más ventajosa radique en introducirlo gradualmente por niveles de arriba hacia abajo.

También la planificación por objetivos implica buenos sistemas de seguimiento y evaluación. Se hace necesarios para ajustar el sistema progresivamente y para operar otro rasgo fundamental del mismo. Se trate del ajuste de las recompensas y remuneraciones con los logros, en especial de las bonificaciones y aumentos.

Me adelanto a plantear que no creo que exista una entidad oficial latinoamericana que haya realmente aplicado este enfoque. Hay intentos parciales en mayor o menor grado, pero me atrevería a conjeturar que posiblemente existen más sobre el papel que como realidades sistemáticas.

3. Limitaciones y dificultades

El modelo anterior presenta considerables dificultades para su implementación. Ello tiene varias fuentes.

a. Rigideces del sector público:

- . Hace difícil corregir los inconvenientes de estructura organizacional señalados en la primera sección.
- . La normativa impide premiar a quien logra los resultados y sancionar a quien no los alcanza. Es difícil deshacerse de actividades improductivas.
- . El flujo de los recursos en el sector público es irregular y complicado lo cual impide o estorba la ejecución ordenada de objetivos.
- . Se da la intrusión de variables y factores exógenos en el manejo que estorban la ejecución racional, tales como presiones políticas.

b. Problemas de los institutos:

- . La multiplicidad de funciones asignadas y fallas de estructura organizacional.
- . La estructura actual de poder y de privilegios dentro de las organizaciones.
- . Inestabilidad y rotación en cargos directivos.
- . Debilidad y pobreza de las oficinas y recursos de planificación, sin personal apropiado e inserción ventajosa dentro del sistema.
- . Lo anterior en cuanto a los servicios de información.

- c. Problemas y dificultades provenientes de la naturaleza misma de la investigación:
- . La incertidumbre misma de la investigación como actividad creativa y no rutinaria, dificulta la fijación de resultados precisos en el tiempo y el espacio.
 - . El carácter especializado del conocimiento involucrado en la investigación y sus resultados que limita el número de aquellos científicamente competentes para evaluar lo que hace y plantea el investigador.
 - . La formación universitaria del investigador privilegia la libre elección de temas. Además, las tensiones creativas e incertidumbres ligadas a la naturaleza del trabajo investigativo, que especialmente, el investigador novato, menos seguro de su propia capacidad experimental, llevan al rechazo al control o dirección estrecho de sus actividades.
 - . La necesidad experimentada especialmente en el pasado, de defenderse de intrusiones arbitrarias por parte de no investigadores, desconocedores de la problemática y peculiaridades de esta actividad, o portadores de un mandato o valores políticos arbitrarios, ha llevado a la creación de mecanismos de defensa y de resistencia ante intentos externos de ordenamiento.

4. Consideraciones evaluativas

La planificación involucrará una propuesta de triangulación entre fines, medios y recursos. La justificación de la planificación se derivará del supuesto de que sus beneficios son superiores a sus costos. Si el supuesto no es viable la planificación no se justificará. Cuáles son los beneficios?. Esencialmente, estos consisten en el valor de las soluciones a problemas prácticos de la producción, que puedan resultar de la investigación. Hay por supuesto otros valores, pero acá quiero destacar únicamente los del sistema económico. En el caso de la investigación básica, esta puede verse simplemente como parte de una cadena o "proceso productivo de conocimiento" más largo en el tiempo. Más intermedamente, puede juzgarse por la importancia de los avances, al conocimiento que genere y por las contribuciones que ellos puedan hacer a otros desarrollos.

En los costos se hallarán aquellos relacionados con crear y operar la planificación. Estos son los visibles y los que siempre se citan. Lo que no siempre se reconoce debidamente, es que pueden darse otros costos implícitos. Si el sistema de planificación introduce rigideces y desperdicios de tiempo e impide la realización de contribuciones importantes, que de otra manera se hubiesen logrado, esto debe agregarse a los costos emergentes de ella.

Para apreciar mejor este punto, recordemos que Vernon Ruttan siempre ha destacado, muy acertadamente a mi juicio, que el valor de hacer investigación en un área o sobre un problema dependerá de la intersección de dos grandes factores.

- La utilidad de sus resultados. Qué beneficios sociales puede arrojar la solución buscada?. Este aspecto concierne a la demanda por la investigación desde afuera y es la que se enfatiza frecuentemente, en forma exclusiva, en muchas discusiones sobre planificación, por economistas y otros no vinculados a la investigación.
- El potencial del campo o del problema. Cuáles serían las probabilidades de lograr progresos en el conocimiento o en la tecnología si se asignan recursos a ella?. La respuesta dependerá del estado del conocimiento en el campo de las oportunidades inherentes en él y de una diversidad de condiciones de aquellos que específicamente abordarían el problema. A este aspecto le concierne las posibilidades a partir de la oferta de resultados.

Comparto plenamente el juicio de Ruttan (1982:264), en cuanto a que la mayoría de discusiones sobre planificación de la investigación han fallado en distinguir claramente entre estas dos consideraciones y entre los diferentes requerimientos de habilidades y capacidades que cada una exige. La primera requiere el concurso del análisis económico formal y de las contribuciones de otros científicos sociales. La segunda solamente puede tener respuesta a nivel de la comunidad científica-tecnológica apropiada.

Me atrevería a afirmar, con base en mi propia experiencia, que en el pasado las discusiones sobre planificación de la investigación en América Latina, probablemente han adolecido de unidimensionalidad hacia el primer factor, mientras que quizás en los Estados Unidos se ha producido hacia el segundo factor.

Quisiera agregar a los factores propuestos por Ruttan y reconociendo, desde luego, que se trata de una consideración a otro nivel, uno tercero. Se trata de que muchas veces la posibilidad de hacer investigación se contempla en términos de disponibilidad de factores para ella, pero incluyendo en la disponibilidad una visión muy limitada sobre lo que se requiere. Se considera la disponibilidad de dinero, personal, instalaciones y recursos físicos varios. Pero como algunos analistas han notado, quizás lo más importante para la investigación es el capital investigativo, en el cual las cualidades del personal humano que la realiza juegan un papel central. Entre sus componentes se hallan elementos como el conocimiento real, originalidad y creatividad, e interés y motivación del personal.

Lo que pretendo destacar acá, es que estos elementos son claves en determinar el valor del producto a obtener si se asignan recursos a una actividad investigativa. Por tanto, habrá mucha diferencia si un sistema de planificación opera de tal manera de facilitar y apoyar estos componentes o, si por el contrario, se convierte en un agente inhibitorio de ellos, en cuyo caso aumentarán los costos y pérdidas involucrados.

5. Modelos alternativos

Por fuera del modelo de planificación total, qué alternativas habría y cuáles serían sus ventajas y desventajas?. Consideremos varias.

a. Planeación mínima. El único elemento de planificación en este modelo se daría a nivel de proyecto. Las distintas áreas competirían por los recursos -no habría una distribución previa de ellos entre programas- y los proyectos con la mejor justificación, vinieran de donde vinieran, absorberían los recursos disponibles. El personal se pagaría como un costo fijo, pero habría estándares mínimos de carga y quienes no pudieran generar o estar involucrados en proyectos propios o de otros, se excluirían.

Este modelo tendría la menor carga y costo de planificar; su sencillez lo hace llamativo. Tiene, sin embargo, algunos problemas graves de racionalidad. No ofrece un marco para la asignación global de recursos a la investigación -salvo el de la disponibilidad de proyectos que puede exceder la disponibilidad de recursos- ni tampoco para la distribución entre programas y áreas, salvo también la disponibilidad de proyectos por área. Quizás más importante, tampoco ofrece un mecanismo para reajustes al futuro, tanto en términos de nuevas áreas a incluir como de aquellas que debieran suprimirse.

b. Planificación de abajo hacia arriba. Dentro de este esquema, los investigadores en la base, organizados en equipos y con la participación de productores, miembros de la comunidad científica y de los sectores de política, identifican las principales necesidades tecnológicas del sector agropecuario y les asignan prioridades. Se identifican los proyectos necesarios para atenderlos y se estiman sus costos. La consolidación resultante, permite determinar los montos de recursos necesarios según el nivel de prioridad que se quiera cubrir.

Un ejemplo de este modelo es el adoptado por los ejercicios del Plan Nacional de Investigación Agropecuaria del Instituto Colombiano Agropecuario. Parte de un diagnóstico de necesidades de mejoramiento tecnológico, efectuado con la participación de productores y diferentes segmentos del medio ambiente. Las necesidades detectadas se contrastan

con la disponibilidad de información tecnológica existente para solucionarlas y, según los resultados, se plantean con el dimensionamiento correspondiente como temas de proyectos que les darían solución. Luego, se jerarquizan por órdenes de prioridad en varios grupos. La conjugación de todo lo anterior permite cuantificar una aproximación a los costos de resolver la problemática tecnológica.

La gran fortaleza de este enfoque radica en su incorporación de personal científico y técnico a la identificación de necesidades y estrategias de solución. Ello primordialmente favorece la orientación y disposición del investigador para mirar y jerarquizar los problemas de su campo y como tal constituye un ejercicio de socialización y adiestramiento en planificación. La calidad del resultado obtenido dependerá en parte del grado y calidad de participación de segmentos ambientales, que habrán de usar o estar afectados por los productos de la investigación y que en calidad de tales pueden situar apropiadamente la naturaleza práctica de los problemas, así como de los tipos de soluciones adecuados a estos.

La gran falla estructural de este enfoque, asimismo, radicará en la ausencia de prioridades y objetivos globales derivados de un análisis fundamentado de misión, a la luz de los diversos elementos que esta necesitará tomar en cuenta. Como ya se destacó atrás, el análisis de misión necesita un carácter prospectivo que contemple áreas futuras de oportunidad y amenaza, a la luz de las debilidades, fortalezas y mandato existentes. Concluye con prioridades y objetivos globales que expresan decisiones sobre posibles áreas nuevas así como sobre la reducción o supresión de aquellas existentes.

La planificación hecha de abajo hacia arriba, tiende fácilmente a convertirse en un "catálogo de compras" para las diferentes áreas e intereses existentes en la entidad. Aún cuando trate de visualizar prospectivamente hacia el futuro, en el fondo tenderá a representar una proyección de lo existente. Si la planificación ha de tener valor, necesitará poder llegar a decisiones efectivas no solamente de ensanche de recursos financieros y humanos, sino de recorte y supresión en casos donde estos se revelen improductivos. La planificación de abajo hacia arriba no favorece esto por lo general, sino, por el contrario, más bien fomenta un sistema donde "yo rasco tu espalda y tú la mía". En síntesis, excesiva orientación al presente y a sus intereses pre-establecidos, así como evasión o renuencia de decisiones duras o difíciles.

c. Planificación en los extremos. Representa un modelo intermedio que combina elementos de los varios y diferentes enfoques mencionados anteriormente. Lo he denominado

de planificación en los extremos para subrayar que involucra la base y el nivel más alto o general. Representa una forma utilizada en algunos esquemas norteamericanos de asignación de recursos a la investigación.

Pueden darse varias modalidades y variantes al igual que con los modelos expuestos anteriormente. Aquí solo trataré de esbozar algunos rudimentos genéricos. La planificación en este modelo busca hacer dos cosas. Primero, identifica la misión y prioridades de la entidad bajo todas las consideraciones mencionadas atrás. Este ejercicio concluye identificando áreas a las cuales se asignarán recursos y áreas donde ello no se hará, así como objetivos globales para la entidad. También produce una decisión sobre el monto de presupuesto máximo de recursos disponibles. Vale notar que las áreas pueden corresponder a productos -tomando en cuenta tanto justificaciones socioeconómicas y de demanda o necesidad de innovación como científico-tecnológicas-, en el sentido de enfocar las potencialidades de lograr resultados valiosos en dichas áreas dada una asignación determinada de recursos.

Segundo, a partir de las prioridades, la asignación de recursos específicos se dará en función de los méritos y calidades de proyectos específicos en las diferentes áreas. Para esto pueden usarse acá modelos de puntajes múltiples para tomar en cuenta diversos aspectos, análisis de costos beneficios *ex ante* o cualquier otro procedimiento. En lo esencial, cualquiera sea, procurará identificar proyectos donde los resultados, monetarios y no monetarios, sean los más altos posibles. Además de los productos, también resulta aplicable a áreas como campos disciplinarios o temáticos tales como suelos o subcampos de la biotecnología. Tiene como ventaja reducir la complejidad del sistema de planificación.

6. Consideraciones adicionales

Una reflexión más amplia sobre el modelo de planificación total lleva a un interrogante. Los institutos de investigación agropecuaria oficiales han trabajado en gran medida en relativo aislamiento de sus grupos de clientela y referencia más importantes. No han tenido mucha inserción en comunidades científicas más amplias ya sea por cuanto estas no han existido en los países o por cuanto se han marginado de ellas. Asimismo, han tenido poca articulación real y sistemática con los productores. Finalmente, no han vinculado e interiorizado muy profundamente las orientaciones de la política oficial de su mandante directo, el Estado. Esto último ha reflejado, desde luego, varias causas o dificultades. No siempre existen políticas manifiestas o claras, estas pueden fluctuar con frecuencia y tienden a producirse desarticulaciones dentro del total de la política estatal; vgr., las políticas agrícola, científica, internacional, macroeconómica, de comercio exterior, etc.

pueden manifestar inconsistencias y contradicciones entre sí.

El punto central que se quiere plantear acá es este: ante la falta de inserción de los institutos en los segmentos del medio ambiente que constituyen sus usuarios o mandantes, ha cobrado vigencia el ideal de la planificación total. Es decir, en ausencia de controles sociales más amplios a la investigación, ha cobrado atractivo la visión de un sistema de controles internos que asegure su relevancia y justificación. El interrogante, cuando la cuestión se plantea en los términos anteriores, radicaría en si tal atribución de capacidades a un sustituto más o menos formalista no representa en el fondo una forma de mitología o engaño colectivo. No radicaría una solución más de fondo en la introducción de los controles sociales más amplios a la investigación y qué posibilidades e implicaciones tendría ello?. El hacerlo implicaría volver a la idea mencionada en la primera sección de las diferentes clases de investigación y sus distintos principios de organización. La investigación de tipo adaptativa y de respuesta a problemas inmediatos de productores específicos es la más afectada por su contexto agroecológico. Esta investigación tiene por tanto un mandato y un alcance regional que puede tener como punto de referencia centros o estaciones regionales. Como se trabaja para un área geográfica representantes de los productores en ella deben tener participación en la escogencia y priorización de problemas a tratar así como en la asignación de recursos a ellos y la evaluación de la utilidad de sus resultados.

Otras actividades son aplicadas pero con un carácter más intermedio, como los programas nacionales de productos. Estos programas, por ejemplo, se ocupan de generar variedades y recomendaciones agronómicas y de manejo acompañantes, pero su foco principal no radica en el ajuste de ellas a zonas muy específicas. Para tales programas es pertinente incorporar la participación, en los sentidos indicados arriba, de asociaciones, federaciones y otras modalidades posibles de organización general de productores en el rubro o rubros. Para actividades de investigación más básica, una vinculación similar podría buscarse con miembros de la comunidad científica nacional más amplia y posiblemente extendiendo la participación en algunos casos a países vecinos.

Una consideración importante es que tales recomendaciones son hoy en día mucho más viables y posibles que hace 20 ó 30 años. En las últimas décadas la organización de los productores ha aumentado sustancialmente en muchos casos. El tamaño de las comunidades científicas nacionales ha crecido con la formación de profesionales universitarios con Postgrado. Muy importante acá, la comunicación entre investigadores de una misma área en países vecinos ha aumentado y viene aumentando radicalmente en la última

década. Para algunos efectos y en algunos casos no resultaría exagerado tomar bloques de países como integradores de una sola comunidad científica.

Nuevamente, el punto central de esta sección apunta a sugerir que si fuera posible insertar los institutos de investigación dentro de un sistema de controles sociales más amplios pero apropiados, esto podría reducir la necesidad y el atractivo de procedimientos burocráticos rígidos y formalistas dentro de las organizaciones en cuestión. Además de desentramar la planificación, proporcionaría filtros y asignación de recursos más efectivos en última instancia. Tendría, por último, una ventaja adicional: la interacción con sectores sociales más amplios que ayudaría a vender la investigación como actividad y a generarle un mayor apoyo político.

Dadas reformas efectivas, como las mencionadas, el sistema de planificación interno podría simplificarse considerablemente. Un modelo como el que he denominado "de planificación en los extremos" podría resultar suficiente.

7. El rol de las oficinas de planificación

Si algo debe quedar muy en claro de todo lo anterior, es que el proceso de planificación de la investigación no es algo que se limita a una oficina de planificación. Esto ha constituido un error prevalente que aspiro que la discusión anterior haya aclarado, por cuanto la planificación involucra todo un contexto mucho más amplio y generalizado. Aún el modelo de la planificación total involucra un proceso que permea toda la organización.

Sea cual fuere el modelo que se use se destaca un punto importante. Debe aumentar cada vez más el papel de las funciones de información relacionadas con la planificación. Esto comprende no solamente la información necesaria sobre la cual descansa la planificación, como la información sobre la misma y sus resultados, lo cual alimentaría ciclos posteriores en el proceso. Es decir, debe captarse información seleccionada sobre el medio ambiente y sobre la ejecución de la investigación. La última alimentará los procesos de ajustar y afinar la planificación a través de su empleo en análisis y evaluaciones internas y externas de la investigación.

La oficina de planificación puede constituir la ubicación donde se concentre y consolide dicha información. Además, debe apoyar y consolidar el proceso de planificación que en parte le proporcionará dicha información.

El rol de muchas oficinas de planificación en los institutos ha sido en la teoría más ambicioso y en la práctica mucho menor. En teoría pueden aparecer como responsables de toda la gestión de planificación. En la práctica se han visto restringidas a funciones de enlace con los ministerios de agricultura para efectos de elaborar, manejar y controlar el presupuesto. No han cumplido por lo general una función de transmitir y articular los institutos con las políticas más amplias del Estado por cuanto no poseen la capacidad para ello.

El rol menguado de las oficinas de planificación contribuyen otros factores. Uno de ellos es el escaso profesionalismo en planificación de su personal. Muchos planificadores carecen de formación sistemática para ello; constituyen simplemente antiguos investigadores que han asumido otro rol. Tampoco el "status" y la estabilidad del cargo favorecen una larga permanencia en él de mentes de primer orden con un proceso de formación en servicio. De otra parte, cuando el planificador tiene formación como tal, usualmente es en otros ámbitos con sesgos distintos como en planificación económica, regional o física.

8. Nuevas direcciones

No he pretendido acá ofrecer soluciones, sino reabrir interrogantes. Creo si que hace falta una ruptura del paradigma tradicional dentro del cual se visualiza la planificación como un proceso técnico y metodológico aislado en sí y formal en su naturaleza. Esta ruptura debe abrir la consideración de los problemas y posibilidades de la planificación de la investigación en dos sentidos. Por una parte, debe situar la planificación con respecto al ámbito externo de fuerzas, condicionamientos y relaciones que inciden sobre la investigación, las organizaciones que la hacen y sobre los productos que resultan de ella. De otra parte, es necesario visualizar la investigación como una actividad humana con una psicología y sociología propias que son particularmente relevantes, por cuanto los productos de la actividad son especialmente intensivos en insumos humanos especiales. Todo esto apunta a señalar que la planificación no puede ser efectiva como una metodología que parte y termina en sí misma, sino en la medida que se compatibiliza con fuerzas y tendencias sociales más amplias.

Para ampliar la discusión será necesario fortalecer y ampliar, si acaso no crear, comunidades científicas que discutan el tema. Y además será necesario hacer lo mismo con respecto a comunidades técnicas en el sentido propuesto por McRae (1987). La diferencia entre las dos radica en que mientras las primeras se orientan primordialmente a la cuestión de estándares internos del conocimiento, las segundas se ocupan de problemas

de práctica e implementación. Ambas son necesarias. Esto presupone poder crear los foros necesarios de expresión y discusión tanto oral como escrita.

Otra acción relacionada con lo anterior comprende la necesidad de efectuar capacitación generalizada sobre el tema de la planificación de la investigación. En este sentido, es preciso elevar los niveles de conocimiento y capacidad de discusión crítica del tema. Dicha formación no debe limitarse a planificadores y administradores en ejercicio. Debe ser generalizada a través de las comunidades de investigadores en los Institutos y con la adición de otros participantes. Finalmente, lo anterior implicará la generación y difusión de materiales. Esto significará identificar, recuperar y difundir materiales provenientes de muy diferentes fuentes existentes. También implicará la capacidad para producir nuevos. Y, por supuesto, la capacidad ya señalada para difundir los resultados de las discusiones públicas realizadas.

INTRODUÇÃO

É lícito afirmar que são poucas as experiências de planejamento de pesquisa, nacionais e estrangeiras, com vistas ao estabelecimento de diretrizes e à elaboração de programas do ponto de vista integrado, tanto de economia quanto do processo de produção agropecuária.

É certo que a simples adoção de uma sistemática de planejamento não permite a consecução daquele objetivo. Faz-se mister, entre outras coisas, a compreensão prévia da noção de integralidade, para que se possa ingressar num processo dinâmico, firmado por uma sistemática de planejamento, evolutiva como a própria concepção sistêmica da produção e, assim, da pesquisa.

Para alcançar esse desiderato, a pesquisa, como um dos instrumentos de progresso, requer uma estrutura programática ágil e flexível, que permita a capitalização das experiências de programação existentes ao mesmo tempo que possibilite a capacitação do pessoal técnico (em nível avançado) e o aperfeiçoamento da própria estrutura ou sistemática de planejamento, deverá permitir justes evolutivos ou alternativas.

CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DO SISTEMA DE PLANEJAMENTO

1. Princípios básicos

Entendido o planejamento da pesquisa como processo e instrumento que exige a participação da totalidade dos pesquisadores e o envolvimento dos usuários dos resultados de pesquisa, as diretrizes ou medidas aqui preconizadas devem ser objeto de um esforço

* *Es una reproducción del material de apoyo presentado por los profesores del EMBRAPA. Se agradece al EMBRAPA por tal contribución.*

permanente de revisão-consolidação-revisão, do qual participem aqueles técnicos.

Este esforço constante de aperfeiçoamento deverá guardar as dimensões dos requisitos para uma ação de pesquisa eficiente e coerente com as expectativas do desenvolvimento nacional e, ao mesmo tempo, as dimensões das possibilidades dadas pela experiência e expectativas dos pesquisadores, bem como do estágio de organização.

2. Aspectos gerais

As políticas de tecnologia e de desenvolvimento econômico-social do Governo são marcos de referência para a programação das actividades. Guiarão a seleção das prioridades nacionais e regionais, que são básicas à elaboração de projetos e programas, por produto e por região, auspiciados pela constituição e executados pelas Unidades de Pesquisa.

A programação terá por princípio fundamental a seletividade, para evitar a fragmentação de recursos. Será pragmática, para propiciar a agricultura resultados relevantes a curto prazo, não deixando de lado as pesquisas mais fundamentais.

3. Função do sistema

O Sistema de Planejamento - conjunto de actividades inter-relacionadas com o objetivo de facilitar decisões - tem por função básica definir e aplicar uma metodologia que permita:

- Definir objetivos e metas
- Seleccionar ações mais adequadas para atingir objetivos e metas estabelecidas
- Decidir sobre instrumentos e meios a serem utilizados para executar ações selecionadas.
- Avaliar resultados e propor ajustes, em função de condições dinâmicas que trata de afetar.

4. Níveis de planejamento

O Sistema de Planejamento deve estar estruturado de maneira sistêmica, em três grandes categorias, que lhe dão características modular: níveis, figuras e etapas programáticas.

A elaboração de Planos Indicativos, Projetos e Programas pode ocorrer nos níveis

nacional, regional e local.

5. Figuras programáticas

Para efeito de operação do Sistema de Planejamento, a pode-se prever a utilização de tres figuras programáticas básicas:

- Planos indicativos
- Programas
- Projetos

Planos indicativos

São unidades (figuras) programáticas que, interpretando o diagnóstico do setor agropecuário, colocam-no em termos de políticas, diretrizes, prioridades e objetivos gerais da pesquisa. É um documento de conteúdo normativo para os órgãos da própria instituição e indicativo para as demais instituições de pesquisa agropecuária.

Apesar de seu caráter normativo, os Plano Indicativos apresentarão alguns detalhes, tais como disponibilidade de recursos (indicativamente) para pesquisa em cada unidade, produto e região. Definem bases para a coordenação entre diferentes serviços e entidades de pesquisa, ou que estejam envolvidos na problemática da tecnologia agropecuária.

Programas de Pesquisa

Os Programas Nacionais de Pesquisa constituem o instrumento básico orientador da programação de pesquisa.

Deve constituir-se dos seguintes elementos:

- a. **Diagnóstico:** consiste na análise da situação atual do produto, recurso ou grande problema de que trata o Programa, com a descrição de seus aspectos físicos, biológicos e socio-econômicos. Identifica e analisa a potencialidade das instituições existentes que possam atuar no Programa e informa sobre o conhecimento científico existente em relação ao assunto.
- b. **Diretrizes:** constituem os parâmetros que orientarão a ação de Programa e abrangem duas categorias:

- . Diretrizes políticas: informam sobre as definições oficiais da política de desenvolvimento relacionada com o assunto do Programa.
 - . Diretrizes de Pesquisa: informam sobre as definições oficiais das diretrizes do desenvolvimento técnico-científico.
- c. Objetivos gerais: definem os objetivos do programa a curto, medio o longo prazos.
- d. Prioridades: determinam a ênfase a ser dada aos problemas actuais ou potenciais cujas soluções dependem de pesquisa e aos caminhos alternativos ou complementares para resolvê-los.
- e. Linhas de Pesquisa: dizem respeito ao conjunto de disciplinas a serem utilizadas no trabalho da equipe multidisciplinar que irá emvidar esforços na solução dos problemas levantados.
- f. Unidades de Pesquisa: relacionam as unidades que poderão actuar no programa.
- g. Equipe: relaciona a equipe que elabora o programa.

Projetos de Pesquisa

Os Projetos de Pesquisa se referem sempre a um problema relevante, que condiciona ou se antepõe ao desenvolvimento desejável de determinada cultura ou criação, constituindo-se na unidade básica de programação. Devem ser elaborados a nível da unidade de pesquisa onde serão objeto de execução e deverão vincular-se a um Programa Nacional de Pesquisa. A discussão e aprovação dos Projetos de Pesquisa ocorrem nas Reuniões de Elaboração de Projetos onde todas as unidades proponentes estarão representadas.

O Projeto de Pesquisa deve ter os seguintes componentes básicos:

- a. Identificação do problema, antecedentes e justificativas: descreve problemas sugeridos pela análise dos sistemas de produção em uso ou problemas potenciais e pela carência de conhecimentos a respeito dos recursos naturais, com participação da iniciativa privada, assistência técnica, pesquisadores e outros.

O ponto focal do Projeto de Pesquisa é a definição do problema a ser pesquisado. O Programa Nacional de Pesquisa é uma das fontes de inspiração. Outra, são os conhecimentos dos entes que se opõem ao crescimento da produtividade ou à diminuição do custo de produção. Na identificação do problema devem participar

a iniciativa particular assistência técnica e extensão rural e a equipe multidisciplinar de pesquisadores.

O problema de pesquisa tem fundamento numa dificuldade sentida, mas transcende a ella, no momento em que o pesquisador procura interpretá-la tendo como pano de fundo a teoria que domina. A realidade emite sinais que são captados, interpretados e digeridos pelos cientistas. O problema de pesquisa descreve os resultados dessa operação complexa. Em suma, é conjunto de proposições que traduzem as dificuldades sentidas em termos tais que tornem possível a ação de pesquisa visando a solucioná-las. A definição necessita, portanto, ser precisa, porquanto, em caso contrário, não será possível orientar adequadamente a ação da pesquisa. Quando a definição é bem formulada, ficam claros, desde logo, os experimentos que necessitam ser feitos e a complexidade da ação a ser desenvolvida. Na definição do problema de pesquisa é donde a criatividade e a experiência do pesquisador estão presentes em mais alto grau.

b. **Objetivos e Metas:** O Projeto terá objetivos claros e metas bem definidas. Considerando as características finitas do Projeto, os objetivos e metas deverão ser condizentes com prozoz razoáveis, de maneira a não perder de vista a visão global do Projeto. Assim, quando os problemas exigirem períodos longos de pesquisa para sua elucidação, serão estabelecidos metas e objetivos intermediários, para os quais serão definidos Projetos com prazos de execução mais curtos e sucessivos, até a elucidação do problema.

c. **Hipótese:** Com base na descrição do problema e no conhecimento científico, deverão ser explicitadas cuidadosamente as principais hipóteses científicas a serem testadas, através de experimentos.

d. **Metodologias:** Na metodologia serão mencionados os experimentos e outras ações de pesquisa que testarão as hipóteses formuladas. Neste componente deve ser definida a localização dos experimentos e relacionados os principais materiais a serem utilizados. Em função das características do trabalho, as unidades adotarão, a seu critério, os instrumentos (formulários e outros documentos) que melhor se ajustarem a formulação de experimentos ou outras ações de pesquisa.

e. **Estratégia de Ação:** Neste item é definido o mecanismo de execução do Projeto, relacionadas as instituições e/ou unidades envolvidas, com as correspondente adequa-

ções física e financeira.

f. **Literatura Consultada:** Relaciona a literatura científica pertinente ao assunto, considerada na caracterização do problema.

g. **Recursos necessários:** Como informações básicas para a necessária orçamentação do Projeto, serão anualmente levantadas as respectivas necessidades em termos de recursos humanos, financeiros e institucionais.

Na elaboração de Programas e Projetos pode ser adotada a seguinte sistemática.

a. Através de Reuniões de Elaboração ou Revisão de Programas Nacionais, realizadas a intervalos regulares, segundo as necessidades do Produto ou Recurso ou Grande Problema analisado, e que têm o objetivo geral de definir, em grandes linhas, a situação atual e potencial de um determinado produto ou recurso, identificar os principais problemas que se antepõem ao seu desenvolvimento e anunciar a estratégia a ser desenvolvida pelo sistema nacional de pesquisa, visando à solução dos problemas identificados: os resultados dessas Reuniões se consubstanciarão na elaboração ou revisão dos Programas Nacionais de Pesquisa.

b. Através de Reuniões de Elaboração de Projetos, realizadas anualmente, e que têm o objetivo geral de proceder à análise, compatibilização e planejamento dos trabalhos e discutir, com profundidade, as técnicas e as metodologias ligadas diretamente à implantação e condução da pesquisa, definindo-se então, os Projetos de Pesquisa.

ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O acompanhamento e a avaliação são processos indispensáveis de administração em geral e, particularmente, das instituições de pesquisa.

O acompanhamento é um processo destinado a verificar o desempenho do sistema, visando identificar e corrigir falhas de percurso, remover eventuais obstáculos, promover a adequação dos meios e das provisões, de modo a viabilizar o atingimento dos objetivos institucionais.

A avaliação destina-se a estabelecer o diagnóstico de possíveis problemas técnicos, administrativos ou gerenciais, que possam comprometer o desempenho institucional, bem como, proceder à análise conducente ao estabelecimento de novas estratégias e diretrizes que se façam necessárias à eventual reorientação da instituição. A avaliação das instituições de pesquisa pode se desdobrar em três níveis, intimamente relacionados, que podem ser exercitados de forma conjunta ou separada. Esses níveis podem ser caracterizados como: Avaliação Técnico-Institucional, Avaliação Programática e Avaliação Temática.

- **Avaliação Técnico-Institucional**

O que é

A Avaliação Técnico-Institucional, compreende: a análise da propriedade dos objetivos instituídos e das metas; da qualidade de sua programação técnica; do desempenho da instituição em relação ao atingimento dos objetivos e das metas; da qualidade e adequação de seus quadros técnicos e administrativos; das estruturas de pesquisa; de sua organização administrativa e funcionamento; da adequada utilização de seus recursos humanos, institucionais e financeiros.

Para que serve

A Avaliação Técnico-Institucional tem por objetivos a identificação de problemas de estrutura, organização e desempenho das instituições de pesquisa, visando a correção de eventuais falhas ou desvios na sua atuação.

Especificamente, a avaliação tem por objetivos:

- Analisar a propriedade das atribuições da unidade; a adequação de sua estrutura física e operacional; a disponibilidade e uso de recursos físicos, humanos e financeiros; a localização; o desempenho e relacionamento interinstitucional.
- Analisar a programação de pesquisa em termos de adequação das pesquisas a prioridades nacionais, regionais ou locais; conteúdo e omissões; qualidade em relação à demanda do setor agrícola e da sociedade; qualidade em relação ao nível de excelência; impactos sociais, econômicos e ambientais decorrentes de sua atividade.

O objetivo geral da avaliação é contribuir para o aumento do grau de eficiência e eficácia da organização, para o estímulo ao esforço de pesquisa, para o estímulo ao crescimento do elemento humano e, sobretudo, propiciar um elevado grau de identificação

dos quadros técnicos com a missão da instituição.

A Avaliação Técnico-Institucional deverá considerar aspectos técnicos, ou seja, aqueles relacionados com a qualidade da programação de pesquisa e de sua execução; aspectos administrativos, que incluem a estrutura organizacional, a gestão de programas e projetos, os processos de controle, acompanhamento e apoio administrativo; finalmente, aspectos estratégicos, que se referem ao relacionamento da instituição com o ambiente externo e as diretrizes e estratégias adotadas para o atingimento de sua missão.

Quem coordena o processo

A decisão de efetivar a Avaliação Técnico-Institucional é de responsabilidade da Direção Superior da Instituição. Esta delegará a uma das Unidades de sua Estrutura Central a gerência do processo, ou seja, as atribuições de definir a metodologia, estabelecer os termos de referencia, planejar, organizar e supervisionar as missões de avaliação, bem como monitorar a implantação, pelos organismos competentes, das ações corretivas eventualmente recomendadas. Para o sucesso e a credibilidade de um sistema de avaliação é essencial que se dê pronta solução aos problemas eventualmente levantados.

A unidade responsável pela gerência acima referida deverá desenvolver gestões visando o aprimoramento dos processos de avaliação, recorrendo, inclusive, quando necessário, à assessoria de instituições especializadas.

Quem avalia

As Equipes de avaliação deverão ser formadas por elementos de formação técnica diversificada, de reconhecida competência e vivencia com a problemática do conteúdo e da forma da instituição em análise, tais como: empregados da instituição; líderes rurais; especialistas de universidades setor privado, cooperativas, órgãos de desenvolvimento e instituições científicas nacionais ou internacionais. Serão coordenadas por um dos componentes designados na fase de organização da missão. A metodologia de avaliação deverá ser ajustada a natureza da instituição avaliada.

A participação do pessoal da Unidade avaliada no processo, é fundamental para garantir que as conclusões da avaliação sejam assimiladas e as recomendações implementadas. Para isso, a Avaliação Técnico-Institucional deverá considerar, sempre que possível, a realização de uma auto-avaliação a ser exercitada pela própria Unidade avaliada.

Periodicidade

A Avaliação Técnico-Institucional deve ser um exercício exaustivo de questionamento da instituição, de sua programação técnica, da qualidade de seu trabalho, de seu desempenho do ponto de vista do atingimento dos seus objetivos, de seu relacionamento com outras instituições de pesquisa, de como os seus resultados chegam ao usuário e atendem as necessidades da sociedade.

Os efeitos de uma avaliação, no que se refere a eventuais correções de rumo, devem ser imediatos e duradouros. As naturais alterações que ocorrem nos quadros diretivos e técnicos das instituições, a evolução do conhecimento científico e eventuais mudanças no quadro político e econômico relacionados com os objetivos da instituição, recomendam que a Avaliação Técnico-Institucional de cada organização de pesquisa tenha uma frequência com intervalo de no mínimo cinco e no máximo dez anos, exceto quando a emergência de novos problemas recomendar intervalos menores.

Produto da Avaliação

A Avaliação Técnico-Institucional pode resultar na proposta de reformulação dos quadros dirigentes, na proposta de reestruturação das instituições, de renovação, fortalecimento ou remanejamento de suas equipes ou, ainda, no redirecionamento de sua programação de pesquisa.

Assim sendo, é fundamental que a institucionalização do sistema de avaliação seja acompanhada da decisão firme de correção de eventuais desvios ou disfunções detectadas pela análise.

As recomendações emanadas da Avaliação Técnico-Institucional, uma vez aprovadas pela Direção Superior da Instituição são decisórias.

- **Avaliação programática**

O que é

Avaliação Programática significa a análise do desempenho de um determinado programa ou segmento de programa. Pode envolver uma instituição ou grupo de instituições que atuam com um mesmo programa. Pode ainda ser um componente da Avaliação Técnico-Institucional.

Para que serve

A Avaliação Programática tem por objetivo verificar se os Programas de Pesquisa em andamento nas instituições estão de acordo com as prioridades definidas pelas políticas de governo e planos institucionais; se atendem às necessidades e as expectativas da sociedade; se têm amplitude temática e abrangência espacial suficientes e compatíveis com a expressão do produto, recurso ou problema; se as ações programadas são compatíveis com a capacitação institucional das instituições envolvidas; se há ocorrência de duplicidade de ação ou omissões em segmentos importantes do programa; se as equipes responsáveis tem nível satisfatório de qualificação; se os trabalhos em andamento têm qualidade técnica e se os resultados atingem os usuários da pesquisa.

O que deve ser avaliado

A Avaliação Programática é parte do processo rotineiro da revisão dos Programas Nacionais de Pesquisa. Alternativamente, ela pode ser aplicada para questionar os próprios Programas Nacionais de Pesquisa fora dos processos de revisão. Pode, ainda, limitar-se a um segmento do Programa, quando parte de um processo de Avaliação Institucional. Pode, finalmente, ser aplicada a outros Programas, caracterizados como tal, formalizados ou não.

Quem coordena

A necessidade da Avaliação Programática, quando fora dos processos rotineiros de revisão de Programas Nacionais, será determinada pela Direção da Instituição ou pelo órgão responsável pela programação de pesquisa, ou ainda, pelos Conselhos Assesores de Programas ou Unidades de Pesquisa. A coordenação é de competência da Unidade responsável pela programação e acompanhamento de pesquisa. No caso de outros programas, pela autoridade ou órgão responsável pela sua supervisão.

Quem executa

A avaliação de programas, quando no processo rotineiro de revisão, deverá ser realizada por equipes designadas pelas próprias Unidades coordenadoras, escolhidas entre especialistas de reconhecida vivência com a problemática do programa em análise. Quando fora dos esquemas de revisão de programas, por equipes igualmente credenciadas, designadas pela autoridade responsável pela gerência do processo de avaliação definida no item anterior.

Periodicidade

Os Programas Nacionais de Pesquisa são avaliados informalmente e de modo contínuo, a cada ano, por ocasião de análise e aprovação da Programação Técnica. Além disso, são formalmente avaliados como parte indispensável do processo de revisão de PNP.

A necessidade da Avaliação Programática eventual, isto é, fora do processo rotineiro de revisão, poderá derivar das Avaliações Técnico-Institucionais, ou da análise dos relatórios de acompanhamento e de outros documentos de pesquisa ou administração. Nestas condições, deverá ser levada em conta o ritmo de desenvolvimento próprio de cada programa.

Produto da Avaliação

Os resultados da Avaliação Programática eventual, se aprovados pela Direção da Instituição, passarão a orientar a revisão e os ajustes dos Programas Nacionais de Pesquisa ou de outros programas.

- **Avaliação Temática**

O que é

A Avaliação Temática, se destina a verificar o estado da arte de um particular tipo de estudo, linha de pesquisa ou problema, conduzido por uma ou mais instituições de pesquisa, e que pode abranger um ou mais programas de pesquisa. Como exemplos citam-se controle integrado de pragas; resistência varietal a condições adversas de ambiente; análise econômica de resultados experimentais.

Avaliação Temática pode também ser um componente da Avaliação Institucional ou da Avaliação Programática.

Para que serve

A Avaliação Temática tem por objetivo: analisar o desempenho da pesquisa sobre um determinado tema ou problema que afeta um programa ou grupo de programas; o conhecimento do estado da arte sobre o tema; a prioridade da pesquisa a outros problemas; a capacitação institucional das unidades envolvidas; a adequação dos recursos aplicados; a qualificação das equipes; a adequação da metodologia usada; os avanços obtidos e as ações de transferência de tecnologia.

O que deve ser avaliado

Serão objeto de Avaliação Temática equipes e assunto específicos tais como, melhoramento genético para resistência a estresses ambientais; controle biológico de pragas; cigarrinhas das pastagens; seca do ponteiro do eucalipto; bicudo do algodoneiro; etc.

Quem coordena o processo

A oportunidade da Avaliação Temática será determinada pela Direção da Instituição, pelas Chefias dos Departamentos relacionados com a programação, pelas Chefias das Instituições, pelas coordenações de programas, ou pelas próprias equipes envolvidas com o tema em questão. O processo de Avaliação Temática pode ter origem por indicação de quaisquer das autoridades acima citadas e sua coordenação estará afeta a autoridade que se identifique como responsável pelas ações de correção eventualmente necessárias, informado-se, nas fases de planejamento e conclusão, o Departamento responsável pela programação técnica.

Quem avalia

A Avaliação Temática será realizada por grupos de especialistas com reconhecida competência e vivência relacionada com o problema em análise.

Periodicidade

A necessidade de Avaliação Temática deve emergir do conhecimento da problemática relativa ao tema, subsidiada pelas informações decorrentes das demais avaliações. Pode ainda ser decorrente dos processos normais de acompanhamento existentes no sistema, ou de outros indicadores.

Produtos de avaliação

Os resultados da Avaliação Temática deverão se refletir no aperfeiçoamento do processo de pesquisa; na melhoria do desempenho das equipes, na melhoria da qualidade dos programas; no aumento da eficiência das instituições.

Para isso, os relatórios de avaliação temáticas terão encaminhamento e divulgação que proporcionem a tomada de providências conducentes a esses objetivos.

Condições para o sucesso

O sucesso e a credibilidade do processo de avaliação, em quaisquer dos níveis, depende

fundamentalmente dos seguintes requisitos:

1. Sejam executadas por equipes altamente qualificadas, com grande experiência e domínio da problemática relacionada com o objeto da instituição, programa ou tema avaliados, e dotadas de elevado espírito público, a fim de que a avaliação se processe isenta de quaisquer injunções alheias à tarefa.
2. Sejam dadas às equipes de avaliação condições plenas de acesso às informações relativas a instituição ou programa avaliados. Em outras palavras, a equipe de avaliação deve ter condições de promover a evisceração do organismo em análise.
3. Haja o comprometimento da equipe da Unidade avaliada, garantido através de sua participação no processo de avaliação.
4. Haja um organismo responsável pelo planejamento, organização das equipes, definição de metodologia, elaboração dos termos de referências, supervisão e acompanhamento da implantação das sugestões e recomendações emanadas da avaliação.
5. Seja dada solução rápida e definitiva aos problemas eventualmente apontados.

Acompanhamento

O que é

O acompanhamento é um processo destinado a verificar o desempenho do sistema, identificar as falhas de percurso, visando a remoção de eventuais obstáculos, promoção da adequação dos meios e das provisões, de modo a viabilizar o atingimento dos objetivos institucionais.

Para que serve

O acompanhamento destina-se a:

- Identificar fatores de ordem administrativa que afetam o desempenho normal da Unidade.
- Verificar o andamento físico da programação de pesquisa.
- Identificar fatores que limitam ou afetam a execução das atividades de pesquisa.
- Verificar a correspondência entre atividades programadas e aquelas em execução.
- Orientar gestões conducentes a remoção ou superação dos fatores que limitam a execução das atividades de pesquisa.

Quem Coordena

O acompanhamento gerencial do desempenho dos diferentes setores das Unidades, (financeiros, recursos humanos, técnico-científico, materiais, inclusive laboratorios, campos experimentais e setores de apoio em geral), será exercido pelos Departamentos responsáveis, que promoverão gestões para evitar duplicidade de demanda de informações e reduzir ao mínimo indispensável o número de informes e formulários solicitados pela Administração.

O acompanhamento das atividades técnico-científicas será de responsabilidade das unidades coordenadoras de Programas Nacionais, sob a supervisão do Departamento responsável pela programação de pesquisa. Este expedirá normas conducentes a uniformização da natureza e da periodicidade das informações, que deverão ser compatíveis com as necessidades de gerencia da Empresa e com sus compromissos com os organismos de controle da administração federal ou agencias financiadoras.

Da mesma forma, as Unidades responsáveis pelo acompanhamento dos setores administrativo e financiero, expedirão normas relativas a natureza e periodicidade das informações necessárias a gerência da organização.

Produto

A correção dos desvios ou a superação das dificuldades apontadas no acompanhamento serão de responsabilidade das autoridades responsáveis pela administração, em todos os níveis.

PRIORIDADES E ALOCAÇÃO DE RECURSOS NA PESQUISA AGROPECUÁRIA *

*Elisio Contini, Elmar Rodrigues da Cruz, Luiz José Maria Irias,
Víctor Palma y Waldo Espinoza ***

INTRODUÇÃO

1. O problema

Ao se propor e realizar este painel, a preocupação tem sido em elucidar questionamentos importantes relativos a alocação de recursos na EMBRAPA. Naturalmente que uma série de indagações pairam no ar. Em primeiro lugar, se faz sentido discutir o tema "alocação de recursos". Existe hoje na Empresa uma margem que possibilite realocar recursos disponíveis? Pode-se perguntar também se os recursos na passado não foram bem distribuídos, se não estão sendo adequadamente hoje alocados? O que significa estabelecer prioridades? Quais são suas dimensões? Existem modelos de alocação de recursos que respondam adequadamente as necessidades da pesquisa brasileira? Que princípios devem orientar a discussão de uma proposta de estudo para o estabelecimento de prioridades na alocação de recursos? A nível de EMBRAPA, quem é o responsável por esta proposta, por estudos desta natureza? E, finalmente, a quem cabem as decisões?.

2. Definições e pressuposições

A preocupação na "alocação de recursos" só tem sentido se existir disponibilidade de recursos produtivos e se estes forem relativamente escassos. Pressupõe-se também a existência ou a possibilidade de aplicações alternativas. Quanto mais escasso um recurso,

* *Reproducción de versión preliminar. 1983. Se agradece al EMBRAPA por tal contribución.*

** *Investigadores Departamento de Diretrizes e Metodos de Planejamento, EMBRAPA.*

e mais usos alternativos tiver, maior tende a ser o seu custo de oportunidade. Um recurso de abundância absoluta, como o ar na atmosfera, se caracteriza como um bem não-econômico, não sendo objeto deste trabalho. Se os recursos humanos altamente qualificados na Empresa são poucos (escassos), então a alocação destas pessoas é muito importante.

Na medida em que a quantidade de recursos é grande e na medida em que não está comprometida abrigatoriamente para determinada finalidade, então a decisão de alocar recursos assume maior importância. Se todos os recursos orçamentários de uma empresa estão comprometidos com o pagamento de pessoal e não se puder dispensar ninguém, consequentemente alocar estes recursos tem pouco sentido. Por outro lado, estabelecer uma política de alocação, discutir prioridades, só tem sentido se houver uma predisposição em aumentar a eficiência dos recursos utilizados.

O que se entende por "recursos"? Comumente, quando se fala em alocação de recursos na pesquisa agropecuária, pensa-se em recursos financeiros; é dinheiro a ser distribuído entre as múltiplas alternativas existentes, entre os Centros, entre os programas e os produtos. Principalmente na pesquisa, deve-se considerar também os recursos humanos, as terras, máquinas, instalações, laboratórios. São todos os elementos envolvidos (insumos) na geração de tecnologias. Os recursos humanos são recursos fundamentais, essenciais. Na realidade nem sempre estes são de alta flexibilidade de alocação. É difícil remover alguém que trabalha no Rio Grande do Sul e mandá-lo para o Piauí. Quanto mais qualificada esta pessoa, maior tende a ser o problema com o seu deslocamento. A terra também não é um recurso perfeitamente móvel. Para fazer pesquisas no Paraná não se pode comprar áreas no Pará. Existe inflexibilidade de alocação também em instalações construídas para determinadas finalidades em um local, que podem não se prestar para outras, no mesmo local.

O mesmo, e talvez com mais intensidade, pode-se dizer dos laboratórios. Quanto mais inflexível o recurso, isto é, mais difícil de ser mudado de local e/ou finalidade, tanto mais o planejamento de prioridades em sua alocação deve ser levado a sério. Quanto mais a vida útil tiver o recurso inflexível, mais importância tem a decisão de sua alocação.

Naturalmente que o recurso financeiro é o mais flexível e portanto mais fácil de

alocar. Por outro lado, quando se inicia um programa plurianual deve-se ter presente não só o recurso de um ano, mas todos os subsequentes. A quebra de uma prioridade, sua troca ou abandono de um projeto deve também levar em consideração o que vai se perder, o que foi já gasto. Há algumas coisas em que é difícil voltar atrás.

Se há recursos inflexíveis então é necessário pensar todas as consequências antes de sua fixação. Em relação a recursos humanos, por exemplo, as prioridades da pesquisa devem estar presentes e definidas antes de sua contratação. O ajustamento pode ser difícil. O mesmo em relação a laboratórios.

É importante ainda caracterizar o conceito aqui utilizado de prioridade. Quando se fala que algo é prioritário, pressupõe-se a existência de objetivos múltiplos. E de que o indivíduo ou a sociedade coloquem estes objetivos em uma ordem de importância. Em primeiro lugar vem isto, em segundo, etc... Estamos falando aqui de objetivos indiferentes um em relação ao outro ou complementares.

Se só existe um objetivo não há prioridade. Também se tudo, todos os objetivos forem prioritários de igual grau então não existe prioridade. A prioridade assume importância crescente à medida em que os objetivos são especificados, são divididos em partes. Se houver um objetivo geral, é difícil se falar em estabelecer prioridades.

As prioridades são definidas a nível político. Os representantes de grupos ou da sociedade estabelecem para aqueles ou esta o que desejam alcançar, em ordem de importância. Numa empresa, esta tarefa é delegada a direção desta, com a aprovação dos donos. Naturalmente se este grupo ou sociedade procura maximizar a sua eficiência, isto é, produzir o máximo com o mínimo de dispendio, então deverá assessorar-se de um grupo competente de técnicos. Por isso que existem as assessorias dos mais diversos níveis.

As prioridades contêm em si uma dimensão temporal. As prioridades podem mudar, se mudar o "ambiente", o espaço que deu origem a estas prioridades. Assim, as prioridades de ontem não são as mesmas das de hoje ou amanhã, necessariamente. Com o desenvolvimento, o aperfeiçoamento das organizações as prioridades também podem mudar. As diferentes fases de uma organização tem influência na modificação da prioridade. A mudança de políticas, e dos políticos também é um fator de alterações nas prioridades estabelecidas.

À medida em que as prioridades são projetadas no tempo, mais a longo prazo elas se tornam mais nebulosas, menos nítidas. E são mais suscetível de correções. Isso não significa que o seu estabelecimento, a longo prazo, seja menos importantes; antes, pelo contrário, é vital para a sua sobrevivência. Naturalmente que as linhas estabelecidas não podem ser tão rígidas.

No estabelecimento de prioridades deve-se ter presente de que os recursos não podem ser alocados separadamente, mas devem estar interrelacionados. Devem ser dosados de uma maneira equitativa. Por exemplo, não adianta colocar muitos recursos financeiros nun Centro de pesquisas se lá não há técnicos capacitados para tanto, ou se faltam laboratórios, ou vice-versa. No estabelecimento de prioridades de pesquisa deve-se considerar a combinação ótima de todos os recursos simultaneamente. Ótima, o quanto possível.

3. "Cenário" para a pesquisa agropecuária

A pesquisa não se justifica em si mesma. Existe para, e se insere como um instrumento de política agrícola para o desenvolvimento sócio-econômica do País. Deve estar perfeitamente inserida na política econômica global de governo. Ao se planejar e estabelecer prioridades para a mesma, deve-se ter bem presente este "cenário". Em outras palavras, é imprescindível saber o que a sociedade brasileira aguarda do setor agrícola.

Nos últimos vinte anos, mudanças profundas se processaram dentro da sociedade brasileira. A população brasileira continuou a crescer a taxas elevadas, devendo ter atingido em fins de 1982 a aproximadamente 125 milhões de habitantes. Concomitantemente, o processo de urbanização se acelerou. Hoje mais de 2/3 da população brasileira vive nas cidades. Neste contexto, quais as responsabilidades do setor agrícola?

Ao setor agrícola cabe um novo desafio: com menor oferta de mão-de-obra, abastecer um mercado cada vez mais amplo. É necessário aumentar a produção de alimentos, para melhorar em primeiro lugar, o padrão alimentar das populações, principalmente aquela de baixa renda, em segundo lugar, para atender a demanda provocada pelo aumento populacional. Para tanto é necessário produzir mais alimentos a custos reais decrescentes. Mais produção a preços reais decrescentes é também uma exigência fundamental para o controle da inflação, que ameaça assumir proporções de difícil controle.

Além disso, a sociedade brasileira espera uma contribuição significativa da agropecuária para o balanço de pagamentos, através da ampliação das exportações e da redução

das importações, seja de alimentos ou sejade insumos para a sua produção. Por último, a agricultura deverá também contribuir para a produção de energia renovável, através da biomassa.

Para atender a esses objetivos, é necessário um crescimento da produção agropecuária através de: a) incorporação de novas áreas ao processo produtivo e/ou; b) aumento da produtividade em áreas já cultivadas. Duas grandes regioes permitem uma expansão da área agrícola: o Cerrado e a Amazônia. As características edáfo-climáticas destas regiões não possibilitam a adoção de tecnologias conhecidas e adotadas nas regiões ja cultivadas do Sul ou Nordeste do País. Sua incorporação ao processo produtivo nacional, de maneira racional, depende de geração de tecnologia inédita. A transformação de seus recursos naturais em terras agricultáveis, exige uma contribuição decisiva da pesquisa agropecuária, através de um trabalho persistente e de médio a longo prazo.

Entretanto, o aumento de demanda de produtos agrícolas não poderá ser atendido completamente pela expansão da área. Os aumentos dos preços de petróleo e, conseqüentemente, os acréscimos dos custos de transporte de insumos modernos e dos produtos finais, restringem a expansão da fronteira agrícola. Assim, é imprescindível o aumento da produtividade de áreas já cultivadas, próximas aos centros consumidores.

DIMENSÕES DAS PRIORIDADES DA PESQUISA

Quando se fala na necessidade de realizar pesquisas, de estabelecer uma política, ou em alocação de recursos para a pesquisa, vem a mente tres perguntas fundamentais: o que pesquisar, onde e quando. "O que pesquisar" corresponde a definição do próprio conteúdo da pesquisa. Em que produtos, recursos naturais ou problemas a pesquisa deve centrar-se? "Onde" refere-se ao problema espacial, regional. E "quando" contém a dimensão temporal. Assim, ao se definirem prioridades na alocação de recursos estaremos nos defrontando, ao mesmo tempo, com as três principais dimensões da pesquisa: a dimensão do próprio conteúdo do que deve ser pesquisado, a dimensão do espaço onde se realiza e para o qual é válida, e o ponto de vista de tempo.

Quanto ao conteúdo, a alocação de recursos pode contemplar o capital físico, o capital humano, o apoio a pesquisa ou a sua própria execução direta. Notadamente a execução da pesquisa diz respeito a algum produto, a um recurso natural ou a um grande problema. Quando a prioridade é grande, cria-se um Centro de Pesquisa para o produto

ou recurso. Definido o produto, por exemplo, o estabelecimento de sua localização é importante. Na sua determinação, o poder econômico-político local ou regional podem exercer forte pressão.

Os produtos, recursos ou problemas compõem os Programas Nacionais de Pesquisa. Para cada um daqueles, existem diferentes linhas de pesquisa. Por exemplo, fertilidade do solo, sanidade animal, nutrição animal, etc... Quando o estabelecimento das prioridades desce a esse nível, a influência dos técnicos aumenta consideravelmente. A formação dos profissionais, suas especializações podem ter muita influência na determinação das linhas prioritárias. Conseqüentemente, os projetos de pesquisa serão considerados e avaliados de acordo com estes enfoques. A falta de uma visão global da economia e do setor agrícola e a unilateralidade de formações acadêmicas podem criar um viés na aprovação de projetos. Um grupo multidisciplinar de técnicos e as chefias devem se preocupar com este problema. A participação constante de produtores, de representantes de classe da região podem minimizar isto.

Ao se planejar a pesquisa, as dimensões de conteúdo, de espaço e de tempo devem estar presentes. Isso não significa, porém, que venham a ter a mesma importância, a mesma força. Na EMBRAPA, até o presente parece que o conteúdo teve mais importância sobre considerações de espaço. O modelo adotado de Centros Nacionais de Produtos levou a isso; por outro lado, o fortalecimento das empresas estaduais de pesquisa tem uma forte dimensão espacial. Como instituição relativamente nova (dimensão temporal), a EMBRAPA tem-se preocupado sobremaneira em investimentos em capital humano e físico. A alocação de recursos segundo as regiões ficou muito mais na dependência das características sócio-econômicas e edafoclimáticas. Considerações de equidade entre as regiões tiveram peso menor no estabelecimento das prioridades. A localização de Centros de Pesquisa obedeceu muito mais ao critério de produção, portanto de eficiência. Talvez, o estágio de desenvolvimento do País recomendou na época este tipo de enfoque. Como deverá ser no futuro?

É no espaço que se localizam o solo, a água, o clima e outras características edafoclimáticas. Em primeiro lugar, deve-se estabelecer uma diferenciação entre a localidade onde é pesquisado algo e para que região servem os seus resultados ou não. Principalmente, para um País de dimensões como o Brasil e de características regionais tão diferenciadas. Para as culturas temporárias e permanentes a diferenciação parece ser maior do que para os animais. Assim, algumas pesquisas são válidas, com o mesmo grau, para todo o Brasil; outras para determinadas regiões, estados ou microrregiões. Aqui nos defrontamos

com o problema da extrapolação regional de resultados da pesquisa. Para algumas regiões, é válida em sua totalidade, para outras a pesquisa só pode ser aceita com reservas. O conceito de espaços contínuos e descontínuos também ajuda. Por exemplo, uma pesquisa pode apresentar resultados satisfatórios para uma microcorregião do Rio Grande do Sul e para outra do Paraná. Para Santa Catarina não seria válida. De outro lado, a própria pesquisa pode vencer a barreira espacial, como foi o caso de se criar variedades de soja para regiões de cerrado e de trópicos. Foi um processo de adaptação de variedades. Os problemas e as pesquisas com esta cultura até pouco tempo se limitavam a região Sul. Dependendo da natureza, algumas pesquisas tem maior alcance espacial do que outras.

Sob o ponto de vista espacial, A Embrapa concebeu que os Centros de Produtos tivessem abrangência nacional. Naturalmente, que um centro localizado no extremo sul do País não vai atuar com a mesma força no Norte e no Nordeste, e vice-versa. Mesmo a nível de coordenação. A influência do Centro de Caprinos na região Sul ainda é muito pequena. Pode-se estabelecer uma relação inversa entre a intensidade de atuação destes Centros e a distância para as outras regiões. Um Centro forte, com muitos pesquisadores e outros recursos aumenta a sua influência espacial sobre as demais regiões. Depende também do tipo de produto.

Os Centros de Recursos já tem uma abrangência geográfica regional mais definida; mas como as regiões são muito extensas, as mesmas observações acima são válidas. Isto é, à medida em que aumenta a distância da sede, tende a diminuir sua influência. Como, por exemplo, o Centro dos Cerrados é forte e seu espaço não é demais diferenciado, sua atuação e coordenação tendem a aumentar. Estes elementos todos devem ser considerados na alocação de recursos.

Dos centros de produtos são coordenados os programas de pesquisa de produtos; dos recursos, os programas de recursos naturais. Se acrescentamos a execução de programas de pesquisa de alguns grandes problemas, então teremos sobre o espaço brasileiro a possibilidade de superposição de três programas, não raro tentando coordenar atividades mais ou menos idênticas. Ao se estabelecer este tipo de modelo, a dimensão espaço não foi adequadamente considerada. Pesquisas em soja no Cerrado são de coordenação do Centro de recurso Cerrado ou do centro de produto soja? O modelo institucional da EMBRAPA não conseguiu ainda solucionar este problema. Os atritos podem ser mais ou menos comuns. A definição clara de atribuições aqui é um problema importante. Deve ser estudado a sério num futuro próximo.

A medida em que a distância aumenta, e no momento (tempo) em que os custos

de locomoção se elevam, como no presente, as atividades de coordenação e execução diminuem. A tendência será então ter centros regionais com uma maior diversificação de produtos. A crise que o País enfrenta atualmente - e não há perspectivas de melhoras a curto prazo - levam a refletir sobre o modelo espacial da pesquisa no País. Talvez as empresas estaduais vão ter que assumir mais e serem fortalecidas. O tempo de crise vai levar a uma reestruturação espacial da pesquisa. Não há como fugir disso.

Outro fator importante na dimensão tempo para a alocação de recursos é o grau da amadurecimento da empresa. Hoje os gastos de formação de capital humano não tem aquela intensidade dos primeiros anos da empresa. Os recursos destinados a execução da pesquisa terão um peso maior. "Dez anos de EMBRAPA" já exigem resultados de pesquisa e isto vai ser cobrado por parte da sociedade, principalmente da comunidade agrícola. A empresa está entrando na era da maturidade. Deve, conseqüentemente, haver maior rigor na avaliação do andamento de projetos e na aprovação de novos. A maioria dos projetos deve levar a resultados para a solução de problemas dos agricultores e dos consumidores.

Fazem igualmente parte da dimensão temporal, as preocupações com o planejamento da EMBRAPA até o fim do século. Começa-se já a pensar na possibilidade de exportação de produtos e serviços da EMBRAPA para outros países. Isto é uma exigência em face da situação econômico-social que o País atravessa. Como a tendência é de que os recursos orçamentários da União fiquem cada vez mais escassos, os projetos de produção da empresa merecem maior consideração. Naturalmente, sem prejudicar a pesquisa em si. Mas pode ser um teste em dimensão ampliada das tecnologias geradas pela empresa. Se a tecnologia é útil deverá dar bom lucro, senão... Por que a EMBRAPA não se torna financeiramente auto-suficiente através da venda de serviços e produtos, nos próximos 10 anos? Assim, se tornaria menos dependente dos escassos recursos públicos disponíveis e poderia inclusive recompensar melhor seus pesquisadores, hoje com sombrias perspectivas sobre o seu nível de vida, devido ao "achatamento salarial". Se a política salarial do governo continuar nos próximos anos como está, se a empresa privada voltar a crescer, como a EMBRAPA pensa em "segurar" seus pesquisadores? Principalmente, os melhores.

A nível teórico, pode-se caracterizar o planejamento da pesquisa como de curto prazo (1 ano), de médio prazo (2 a 7 años) e de longo prazo (mais de 7 anos). De curto prazo, compreende as atividades anuais. Um exemplo típico é o orçamento. Naturalmente que as modificações de um ano para outro na alocação de recursos, não podem ser drásticas. O principio de "direito adquirido" do ano anterior tem sua validade. Quando se pensa

em alocação de recursos, a dimensão de curto prazo não permite muitas manobras. Ao se pensar em estabelecer prioridades para a pesquisa, é muito importante pensar a médio e longo prazo. E aqui que estão os elementos fundamentais para a sobrevivência da empresa. O planejamento a longo prazo assume as características de estratégico. Deve ser muito bem concebido, maleável o quanto possível e constantemente refletido por um grupo pensante na empresa e pela própria diretoria.

Se o "que pesquisar" pode mudar no tempo e em diferentes espaços, naturalmente que os recursos alocados devem também sofrer alterações. Alguns problemas de pesquisa parecem perdurar por muitos anos, como é o caso de lançamentos de novas variedades mais produtivas, mais resistentes a pragas e doenças. Devido a perda da resistência, necessita-se introduzir periodicamente novas variedades. Outras áreas de pesquisa estão começando agora. Grandes perspectivas se abrem para a engenharia genética e para a micro-biologia do solo. Estes casos exigem treinamento de técnicos e mais recursos materiais. A produção de energia através da biomassa é um exemplo recente de uma prioridade ocasionada pelo encarecimento progressivo da energia e das crescentes dificuldades de País no Balanço de Pagamentos.

Se é verdade - e aí são necessários mais estudos - de que a urbanização traz consigo uma reorientação do consumo de produtos de cadeia planta-homem para planta-animal-homem, este fator também terá peso considerável na reorientação das prioridades da pesquisa. Isso significa que os produtos de origem animal terão importância crescente. De outro lado, os produtos consumidos pelo homem in natura, principalmente grãos, terão sua participação diminuída. Conseqüentemente, a pesquisa nestes produtos deverá ter menos prioridade do que há alguns anos atrás, principalmente nas regiões de maior urbanização. Outro ponto importante é de que a pesquisa deve se preocupar mais, alocar mais recursos nos insumos mais caros. A pesquisa, a política de pesquisa e o próprio pesquisador tem que ter muito presente todas estas preocupações. Conseqüentemente, a formação de recursos humanos, a implantação de laboratórios e outros investimentos deverão ser orientados para uma maior flexibilidade, e capaz de serem adotados facilmente as novas circunstâncias. Hoje os recursos humanos a serem contratados devem ter diferente orientação do que no início da criação da EMBRAPA. Estes são alguns exemplos de como o tempo hoje e o amanhã devem estar presentes e com peso na definição de prioridades da pesquisa.

O que se quis demonstrar aqui é de que ao se estabelecerem prioridades na alocação de recursos para a pesquisa agropecuária no País, deve-se considerar com profundidade

as dimensões de "o que pesquisar" o conteúdo, em segundo lugar o aspecto espacial, regional, e por último o problema da dimensão temporal.

ALOCAÇÃO ATUAL DE RECURSOS

Nesta seção procurar-se-á apresentar, de forma bastante resumida, alguns aspectos considerados relevantes dos procedimentos até então adotados na EMBRAPA para a alocação de seus recursos humanos, financeiros e físicos. Serão apresentados também alguns indicadores agregados relativos a alocação de recursos humanos e financeiros por grupos de unidades de pesquisa, grandes regiões fisiográficas e grupos de produtos. Com isto, objetiva-se apenas descrever algumas dimensões da alocação de recursos da Empresa.

1. Procedimentos adotados

Os procedimentos considerados relevantes na alocação de recursos, até então adotados pela EMBRAPA, serão caracterizados segundo grupos de recursos (humanos, financeiros e físicos). É apenas uma forma de se resumir tais procedimentos, sem a preocupação de que seja exaustiva e minuciosa.

No que se refere a recursos humanos, a base inicial para alocação começou com a absorção de funcionários do ex-DNPEA quando da própria criação da Empresa em 1972/73. Também, foi muito importante no processo de alocação de recursos humanos a contratação em massa de técnicos até meados de 1976. Foi relativamente grande a incorporação de treinandos ao Programa de Pós-Graduação nesta época, cerca de 900 entre 1974 e 1976. Tais contratações e as definições de áreas dos treinandos certamente condicionaram marcadamente a alocação do técnico após o seu treinamento nas diversas unidades da EMBRAPA. Um marco de referência para este procedimento parece que tem sido a idealização de um quadro mínimo de pessoal tanto de pesquisadores como de apoio e administração. Se por um lado este quadro mínimo tem balizado a alocação dos recursos humanos nas unidades de pesquisa, as mudanças na política de contratação de servidores de empresas estatais têm por outro lado dificultado em muito o mesmo processo. Decreto de 1976 impunha a condição de duas demissões para uma nova contratação. Em 1980 esta mesma relação passou de 1 para 1. Atualmente, simplesmente não se pode contratar novos funcionários.

Em termos quantitativos e principalmente qualitativos, houve profundas transforma-

ções no quadro de pessoal da Empresa nestes últimos anos. De um modo geral as unidades de pesquisa da EMBRAPA têm recursos humanos de alta qualificação segundo os padrões brasileiros. Pode-se questionar, talvez, a alocação destes recursos segundo as diversas especialidades por unidade de pesquisa e as necessidades destas mesmas unidades. Neste mesmo contexto, pode-se especular também sobre as tendências de necessidades do recurso para os próximos anos.

A alocação de recursos financeiros na EMBRAPA pode ser dividida para efeito desta apresentação em três fases. A primeira, identificada com a implantação do novo Sistema de Pesquisa Agropecuária e da forma própria Empresa (1972/73 a 1978/79), se orientou principalmente para as necessidades dos programas de formação de recursos humanos - notadamente Pós-Graduação - e, para os programas de investimentos físicos nas diversas unidades. De um modo geral os recursos para tais programas eram "marcados", tais como USAID, FINEP, BIRD I, BID I e Programas Especiais do Governo Federal. Tinham assim, pouca flexibilidade no que se refere a alocação. A segunda fase, entre 1978/79 a 1981/82, foi uma fase intermediária. Nela, mais atenção foi dada a pesquisa como um processo contínuo de aquisição e disseminação de conhecimentos. Consolidou-se os Programas Nacionais de Pesquisa principalmente com base no modelo circular. Reavaliou-se os Programas de Pós-Graduação e definiu-se mais precisamente e, de certa forma com mais ênfase, o Programa de Capacitação Contínua. E também desta época a definição mais precisa dos Planos de Obras das diversas unidades. Finalmente, a fase atual se caracteriza pela manutenção dos Programas definidos nas fases anteriores, mas, basicamente pela introdução dos Programas de Suporte à Pesquisa (Manutenção, Coordenação dos PNP's, Difusão de Tecnologia, Métodos Quantitativos, Desenvolvimento de Recursos Humanos, Bem-Estar, Obras, Bens Patrimoniais, Produção e, Avaliação Sócio-Econômica). Fundamentalmente, estes Programas são instrumentos de apoio a execução da pesquisa agropecuária consolidada nos Programas Nacionais e seus diversos projetos. Com esta abordagem espera-se criar mais oportunidades para discussões sobre os vários componentes do orçamento e também dar mais flexibilidade as unidades para ajustamentos quer na programação orçamentária dos PNP's como na dos Programas de Suporte.

De um modo geral o processo de orçamentação na EMBRAPA tem sido orientado principalmente para a manutenção e funcionamento dos recursos humanos alocados nas diversas unidades de pesquisa e, tem como determinante fundamental o orçamento realizado no ano anterior (Orc_{t-1}). Também condiciona o orçamento do ano atual (Orc_t) fatores adicionais, tais como, desempenho da unidade, programas e ou projetos novos e envolvimento em atividades prioritárias do governo. Parece ter relevante influência o "poder

político" das várias unidades de pesquisa, externalizado através de indivíduos diretamente envolvidos no processo ou por representantes de interesses locais, estaduais e regionais e, através de indivíduos que representam o poder político constituído.

A alocação de recursos físicos, em geral, está diretamente relacionada a dimensão tempo. O grau de mobilidade da grande maioria destes recursos é extremamente reduzido no curto e médio prazos. Como por exemplo pode-se citar terras e edificações. Alguns, como equipamentos em geral, veículos e semoventes, são mais flexíveis nestes prazos. Somente no longo prazo todos recursos físicos são passíveis de realocação. Na EMBRAPA os investimentos em capital físico foram orientados inicialmente em dotar as unidades com uma estrutura mínima que se julgava necessária para o funcionamento daquelas unidades. Talvez, com os 10 anos de existência já seja possível uma avaliação e talvez a realocação de tais recursos em muitas das unidades da EMBRAPA.

2. Alguns indicadores de alocação de recursos

Nas Tabelas incluídas nesta seção procurou-se apenas mostrar algumas das muitas faces do processo de alocação de recursos na Empresa, de forma ainda bastante agregada e sem a preocupação de se fazer qualquer julgamento de valor.

Tabela 1. Pessoal de suporte por pesquisador, segundo grupos de unidades de pesquisa da EMBRAPA, 1981 a 1983.

| Unidades ^b | AP/TC ^a | | AG/TC ^a | | PD/TC ^a | | (AP+AG+PD)/TC ^a | | | | | |
|-----------------------|--------------------|------|--------------------|------|--------------------|------|----------------------------|------|------|-----|-----|-----|
| | 1981 | 1982 | 1983 | 1981 | 1982 | 1983 | 1981 | 1982 | 1983 | | | |
| Ação Nacional | 2,6 | 2,6 | 2,4 | 1,0 | 0,9 | 1,0 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 4,0 | 4,1 | 4,1 |
| Serviços Especiais | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 1,2 | 1,3 | 1,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 3,2 | 3,3 | 3,2 |
| Ação Regional | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 4,6 | 4,5 | 4,6 |
| UEPAE's e UEPAT's | 2,6 | 2,6 | 2,5 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 0,6 | 0,9 | 1,2 | 4,2 | 4,7 | 4,8 |
| Representações | 0,7 | 2,9 | 2,9 | 3,0 | 1,9 | 2,0 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 3,8 | 5,0 | 5,1 |
| Sede | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 4,4 | 5,0 | 5,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 4,9 | 5,7 | 5,7 |
| Total | 2,3 | 2,4 | 2,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 4,2 | 4,3 | 4,4 |

^a AP = Apoio à Pesquisa; AG = Administração Geral; PD = Pessoal Contratado com prazo determinado; TC = Técnico-científico.

^b Ação Nacional (Centros de produtos e defensivos), Serviços Especiais (CTAA, CENARGEN, SNILCS e SPSB), Ação Regional (CPAISA, CPATU, CPAC e URPFCS), UEPAE's e UEPAT's (Unidades de Execução de Pesquisa de Ambito Estadual e Territorial), Representações (RJ, SP, PR e RS) e Sede (Unidades da Administração Central).

Fonte: DRH/EMBRAPA - Locação dos Recursos Humanos da EMBRAPA/Fev. 81/82/83. Elaboração DDM.

Tabela 2. EMBRAPA: Recursos totais aplicados, inclusive transferências aos sistemas estaduais, per capita e por região, 1978 a 1982.

| Região | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | Cr\$ per capita ^a Taxa Anual de Crescimento (%) 1978/82 |
|---------------------------|--------|--------|----------|----------|----------|---|
| Norte | 474,38 | 501,93 | 474,55 | 477,58 | 685,05 | 7,63 |
| Nordeste | 129,17 | 126,06 | 138,30 | 127,31 | 160,11 | 4,39 |
| Sudeste | 106,63 | 93,37 | 95,64 | 90,04 | 117,26 | 1,92 |
| Sul | 204,80 | 223,26 | 321,82 | 304,65 | 321,49 | 9,44 |
| Centro-Oeste ^b | 644,26 | 853,26 | 1.028,08 | 1.044,78 | 1.227,49 | 13,76 |

a Valores constantes de 1982.

b Exclui os órgãos centrais

Fonte: DRO e Anuário Estadístico. Elaboração DDM.

Tabela 3. EMBRAPA: Recursos aplicados por pesquisador, segundo grupos de unidades de pesquisa, 1980 a 1982.

| Unidades ^b | 1980 | 1981 | 1982 |
|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Ação Nacional | 16.485,4 | 13.892,2 | 15.885,2 |
| Serviços Especiais | 26.439,8 | 32.289,4 | 37.236,9 |
| Ação Regional | 17.163,4 | 15.271,8 | 18.094,1 |
| UEPAE's e UEPAE's | 16.324,7 | 16.886,3 | 20.091,7 |
| Representações | 43.849,2 | 14.396,9 | 17.113,9 |
| Sede | 54.273,7 | 60.894,9 | 103.796,3 |
| Total^c | 21.643,4 | 20.643,1 | 26.283,4 |

^a Valores constantes de 1982.

^b Ação Nacional (Centros de produtos e defensivos), Serviços Especiais (CTAA, CENARGEN, SNLCS e SPSB), Ação Regional (CPATSA, CPATU, CPAC e URPFCS), UEPAE's e UEPAE's (Unidades de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual e Territorial), Representações (RJ, SP, PR e RS) e Sede (Unidades da Administração Central).

^c Exclui transferências, treinamento de recursos humanos e projetos especiais.

Fonte: DRO e DRH - Elaboração DDM.

Tabela 4. Participação percentual de cada item da receita e da despesa da EMBRAPA, 1981 a 1983.

| Fontes | Receita | | | Despesa | | |
|--------------------------------|---------|------|------|---------|------|--------|
| | 1981 | 1982 | 1983 | 1981 | 1982 | 1983 |
| 1. Receitas do Governo Federal | | | | | | |
| .Oordinários | 60 | 59 | 64 | 48 | 46 | 42,70 |
| .Vinculados | 11 | 7 | 10 | 24 | 28 | 32,33 |
| 2. Receitas Próprias | 12 | 10 | 13 | 9 | 5 | 7,26 |
| 3. Receitas de Convenios | 3 | 2 | 1 | 5 | 14 | 6,34 |
| 4. Operações de Crédito | | | | 14 | 7 | 9,92 |
| .Internas | 1 | 1 | 1 | 100 | 100 | 98,92 |
| .Externas | 11 | 20 | 8 | -- | -- | 0,14 |
| 5. Saldo do Exercício Anterior | 2 | 1 | 3 | -- | -- | 0,28 |
| | | | | -- | -- | 1,03 |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100,00 |

Fonte: DR0/COR/DPO/04.02.83

Tabela 5. Participação percentual dos recursos aplicados pela EMBRAPA segundo grupos de programas de pesquisa, 1981 e 1982.

| Grupos de Programas ^b | 1981 (%) | | 1982 (%) | |
|----------------------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|
| | Pessoal | Outros ^a | Pessoal | Outros ^a |
| Grãos (inclusive algodão) | 16,2 | 11,5 | 14,4 | 10,9 |
| Animais | 19,7 | 14,0 | 14,9 | 11,2 |
| Hortícolas | 6,7 | 4,7 | 4,2 | 3,2 |
| Frutas | 7,0 | 5,0 | 5,5 | 4,1 |
| Mandioca | 2,1 | 1,5 | 2,0 | 1,5 |
| Seringueira e Dendê | 2,9 | 2,0 | 9,0 | 6,7 |
| Serviços Especiais | 13,7 | 22,1 | 11,3 | 20,4 |
| Recursos | 13,5 | 9,5 | 13,2 | 9,9 |
| Pesquisa Florestal | 3,1 | 2,2 | 5,0 | 3,8 |
| Energia | 8,5 | 6,1 | 13,5 | 10,1 |
| Div. Agropecuária | 6,6 | 4,7 | 7,0 | 5,2 |
| Imóveis (obras) | -- | 16,7 | -- | 13,0 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

^a Inclui outros custeios, outros investimentos e outras despesas.

^b Grãos (arroz, feijão, milho, trigo, soja, sorgo e algodão), animais (gado de leite, gado de corte), caprinos, suínos e aves), frutas (fruteira de clima temperado, citrus, abacaxi, banana, manga e viticultura), serviços especiais (tecnologia de alimentos, recursos genéticos, levantamento de solos e sementes básicas), recursos (avaliação, aproveitamento e sistema de produção do cerrado, do trópico semi-árido e do trópico úmido).

Fonte: EMBRAPA/DR0/COR/DPO - 28-02-83. Elaboração DDM.

PROPOSTA DE ESTUDO

Fortemente embasada nos três capítulos anteriores, esta seção apresenta uma proposta para a realização de um estudo que, executado no decorrer de 1983, ofereça indicações e subsídios muito precisos para prioridades e alocação de recursos para a pesquisa agropecuária nos próximos 10 anos da EMBRAPA.

Cumprindo a EMBRAPA em 1983 seus primeiros 10 anos de existência é extremamente oportuno para, além de olhar para o passado e avaliar as realizações da pesquisa, olhar também para o futuro e tentar estudar o comportamento que a Empresa deverá ter até o fim do século, no que diz respeito às suas prioridades e à sua alocação de recursos para a pesquisa.

Para tanto, partiremos do pressuposto fundamental de que os resultados da pesquisa e experimentação agropecuária não são imediatos. Isto é, o fator tempo está sempre presente entre o momento da identificação dos problemas e o início da investigação, e a obtenção de resultados que resolvam esses problemas. Dependendo do produto, recurso ou linha de pesquisa, esse período de tempo poderá ser menor ou maior, mas estará sempre presente. Empiricamente tem-se comprovado uma média de 6-7 anos com um desvio padrão de 3-4 anos. Portanto, o menor tempo seria de três anos e o maior pode ser superior a onze anos. Ora, dada a dinamicidade da agricultura e da economia em geral, representada pelo aparecimento de novos problemas e pela velocidade de se adaptar às novas situações, é bastante alta a probabilidade de que, quando os resultados da pesquisa conduzida para resolver um determinado problema ficarem prontos, esse problema já não exista mais no meio rural ou tenha mudado suas características. Portanto, o planejamento da pesquisa não pode ser feito para os problemas atuais mas para os problemas mais prováveis do futuro.

Consequentemente, nossa proposta de estudo tem os seguintes objetivos:

1. "Observar" ou prever o comportamento do cenário econômico e social da agricultura e da economia geral nos próximos anos.
2. Indicar os princípios e critérios mais prioritários para a alocação dos recursos da Empresa nos próximos anos.

Estudos semelhantes já têm sido realizados anteriormente em outros países. Assim, por exemplo, em 1981, a "National Science Foundation" dos Estados Unidos, publicou

o trabalho denominado "The 5 - Year Outlook on Science and Technology". Neste trabalho, que tem uma abrangência bem maior do que nossa proposta de estudo, são apresentados três grandes relatórios. O primeiro, elaborado pelo "National Research Council", estuda as perspectivas para a ciência e a tecnologia para os próximos cinco anos. O segundo, elaborado pela "American Association for the Advancement of Science", estuda a perspectiva política para a ciência e a tecnologia até o final da década. O terceiro, de autoria do "Social Science Research Council", estuda as perspectivas das ciências sociais para os próximos cinco anos. Em resumo, o estudo citado identifica um conjunto de problemas de importância nacional, de alta relevância para a ciência e a tecnologia com alta probabilidade de serem defrontados pelos Estados Unidos nos próximos cinco anos. Descreve alguns dos problemas, oportunidades e limitações, associados com a papel da ciência e tecnologia para resolver esses problemas; e examina os problemas que poderão se apresentar como decorrência das próprias atividades científicas e tecnológicas.

Outro estudo realizado nos Estados Unidos por McElroy e Krause e publicado em 1982 conclui que novas tecnologias revolucionarão a agricultura americana nos próximos vinte anos, entre as quais se destacam: 1) uma nova geração de máquinas agrícolas com uma capacidade de trabalho muito maior e mais especializadas, 2) as múltiplas aplicações práticas que potencialmente oferece a engenharia genética, e 3) um uso generalizado da computação eletrônica no manejo e administração da empresa agropecuária e na comercialização da produção. Estas inovações acompanhariam o processo de mudanças aceleradas na estrutura da agricultura americana.

Prevê-se que até o final do século apenas 100.000 grandes estabelecimentos (em comparação com os 2.400.000 existentes em 1980) poderão produzir alimentos e fibras em quantidades suficientes para atender as demandas interna y externa. Os estabelecimento de tamanho médio, que durante muitos anos constituíram a base da agricultura americana, desapareceriam; aumentariam a proporção das pequenas fazendas (sitios), cujos proprietários obtêm a maior parte de suas rendas de atividades não agrícolas, e o processo de concentração da terra continuaria aceleradamente formando grandes estabelecimentos administrados por pessoal com capacitação universitária, assistidos pela computação eletrônica.

Um estudo sobre a realidade e as perspectivas da pesquisa agropecuária na França, dirigido pelo próprio Diretor Científico do INRA, publicado em 1977, objetivou analisar a situação atual da pesquisa e avaliar suas potencialidades até o fim do século, tendo em consideração a evolução da agricultura, dos fatores de produção e dos mercados

agrícolas tanto na França como em outros países da Europa.

Síntese de Proposta

Elaborar um estudo sobre o comportamento da pesquisa agropecuária em função da evolução da agricultura brasileira nos próximos 10 anos.

1. Estudo do cenário econômico e social dos próximos 10 anos
 - Evolução da política econômica
 - Evolução de política agrícola
 - Mudanças na estrutura populacional
 - Comportamento da estrutura fundiária (como fator de produção terra), na produção agropecuária.
 - Comportamento dos mercados de trabalho e capital (fatores de produção)
 - Comportamento dos setores produtivos e mercados de insumos modernos
 - Comportamento da produção (oferta) e dos mercados (demanda) de produtos agrícolas
 - Comportamento do mercado externo com relação ao potencial exportável e as necessidades de importação e possibilidades de substituição
 - Evolução dos problemas energéticos e participação do setor agrícola
 - Evolução da renda da agricultura e de renda dos setores não agrícolas
2. Estudo dos princípios e critérios para alocação de recursos
 - Eficiência
 - Urgência
 - Equidade
 - Segurança
3. Sugestões de linhas de ação prioritárias quanto a alocação de recursos

Estratégia operacional

1. Constituir um grupo técnico permanente, com as responsabilidades de detalhar a proposta acima e realizar o estudo no decorrer de 1983
2. O grupo estará formado por representantes do DDM, DTC, DMQ, DRH, DID/DDT, DPA e ATA.
3. Na medida que for necessário, o grupo convidará representantes de outras unidades

da EMBRAPA, principalmente das unidades descentralizadas.

4. Cronologicamente será necessário:

- Realizar uma exaustiva revisão de literatura
- Entrevistar especialistas nacionais e internacionais
- Coleta, tabulação e processamento de dados
- Análise
- Redação preliminar
- Crítica
- Revisão final, publicação e distribuição

5. Metodologicamente, será necessário organizar o estudo por setores:

- Produtos
 - grãos
 - Hortifrutigranjeiros
 - pecuários
 - raízes e tubérculos
- Fibras
- Madeiras
- Recursos
 - Naturais
 - Socioeconômicos
 - Institucionais
- Insumos
 - Para a produção vegetal
 - Para a produção animal
- Problemas específicos
 - Energia
 - Cigarrinha
 - Biologia do solo
 - Outros

6. Alternativamente, o estudo poderá ser organizado por grandes grupos de tecnologias:

- Pesquisas poupadoras de produto
 - Tecnologia alimentar
 - Redução de perdas de colheita
 - Armazenagem
- Pesquisas poupadoras de insumos
 - Fertilidade

- Fixação de nitrogênio
- Controle biológico
- Irrigação
- Pesquisas poupadoras de trabalho
 - Mecanização
 - Herbicidas
- Pesquisas para expansão de áreas agricultáveis
 - Trópico úmido
 - Trópico semi-árido
 - Cerrados
- Pesquisas com recursos naturais e genéticos
- Pesquisas com fontes alternativas de energia

ANEXO

ANÁLISE DE DIVERSOS METODOS OU SISTEMAS PARA ALOCAÇÃO DE RECURSOS

INTRODUÇÃO

Para um melhor entendimento dos modelos de alocação de recursos voltados para a agricultura, far-se-á dentro de cada item uma apresentação sucinta inicial dos principais trabalhos, originados no campo da pesquisa operacional e ciência da gerencia (management science), e que foram os pioneiros na área. Em seguida cada item conterá aplicações na área de agricultura.

Segundo Souder (1972) existem mais de 150 modelos de alocação de recursos apresentados na literatura. Uma boa revisão destes modelos é encontrado em Anderson (1972), especialmente na área agrícola.

Por problemas de limitação de espaço, ao invés de mencionar-se cada estudo individualmente tratar-se-á de classifica-los em quatro grupos ou itens, a exemplo de Moore e Baker (1969). Os grupos são:

- i) Modelos de escores (scoring models)
- ii) Modelos baseados em critérios econômicos (Índices de rentabilidade)
- iii) Modelos de otimização condicionada
- iv) Modelos não otimizadores (de simulação)

Classificações alternativas são dadas por Arnon (1976), Ruttan (1982), Shumway (1977), Hurter e Rubenstein (1971) e Bergman (1969). Ater-se-á neste estudo a classificação de Moore e Baker, por ter sido bastante utilizada na literatura (Da Cruz, 1979).

Vale a pena ressaltar que nem sempre estes 4 grupos acima mencionados são mutuamente exclusivos. Alguns modelos podem ser mistos, tendo características parciais de otimização, mas com rotinas de simulação, por exemplo. A divisão dos quatro grupos de modelos mencionada acima é apenas sugestiva, e destinada a relatar a principal ênfase dada por cada autor.

Outro ponto que merece atenção é que estes modelos de alocação de recursos têm a característica de priorizar projetos antes de seu término, ou mesmo antes de seu início. São portanto de natureza ex-ante. Existe uma vasta gama de modelos de avaliação ex-post de projetos de pesquisa, que podem servir para realimentar o processo alocativo (Schub e Tollini, 1978). Entretanto, para fins deste trabalho, estes estudos ex-post não serão considerados. Uma recente revisão de trabalhos nesta área poderá ser encontrada em Da Cruz, Palma e Avila (1982).

Um outro comentário a ser feito é que a presente análise não tem o caráter exaustivo, limitando-se basicamente a exemplificar os principais tipos de modelos existentes na literatura.

MODELOS DE ESCORES (SCORING MODELS)

Tal classe de modelos é tratada por Dean e Roepcke (1969) Dean e Nisry (1965), Garguilo et al. (1961), Motley & Newton (1959), Pound (1969), Moore & Baker (1969), Harris (1961).

Estes modelos computam um escore geral para cada projeto ou programa baseado em notas e pesos atribuídos a cada critério relevante de decisão, como por exemplo:

- Custo
- Probabilidade de sucesso
- Retornos esperados
- Tempo esperado de realização
- Tempo esperado de deterioração.

Os pesos e as notas de cada critério podem ser obtidos de várias maneiras, além da simples informação individual. Entre os vários métodos de consenso, poder-se-á citar:

- Método de Delphi descrito por Brown e Helmer (1964); Winkler (1968); Turoff (1975), Shumway (1977):

O método de Delphi, seguido à risca, usa o sistema de votos (opiniões) de cada participante do grupo sem que cada membro saiba qual é o voto dos outros. Divulga-se os resultados da votação, sem mencionar-se nomes e, em caso de desacordo, repete-se a votação até que haja consenso, evitando-se que o julgamento do membro A seja influenciado por B.

- Método da Média Ponderada (Winkler, 1968):

Este método é bem mais rápido de ser executado, pois dispensa revisão de opiniões. Entretanto o conceito de consenso torna-se um pouco dubio. Método consiste simplesmente em tomar-se a média ponderada das opiniões, pode do um mais membros do grupo ter um peso maior, em função do grau de conhecimento do assunto ou posição hierárquica. Resta apenas saber se a média assim obtida, que pode ser originada de valores bastante divergentes, realmente representa uma "consenso" do grupo.

- Método ISM (Interpretive Structural Modelling). Este método foi desenvolvido pelo Dr. John Warfield da Universidade de Virginia, e consultor da IBM. É um método iterativo onde os membros de grupo revisam suas opiniões através de terminais de computador, de modo conversacional (conversational mode), através de perguntas e respostas. Este método é mais rápido que o Delphi e mais consensual que o método da média ponderada.

Alguns exemplos dos modelos de escores (independentemente do método de consenso) voltados para a pesquisa agrícola são dados a seguir:

1. Modelo Ars (Agricultural Research Service) do USDA

Cita-se aqui um exemplo do ARS mencionado por Schumway (1977), voltado para pesquisa com pecuária.

Os critérios e os pesos para as atividades de pesquisa são:

| | | |
|---|--------------|------------|
| 1. Razão Custo/Benefício | Peso | 40 |
| 2. Extensão pela qual o projeto atinge metas nacionais e outras | | 15 |
| 3. Contribuição ao conhecimento | | 15 |
| 4. Urgencia | | 15 |
| 5. Resultado Inadequado da pesquisa de outros projetos (ou seja não competitividade deste projeto com outros) | | 15 |
| | TOTAL | 100 |

As cinco prioridades iniciais encontradas dentro destes critérios foram:

1. Reprodução animal de pecuária de corte

2. Diagnose de doenças de animais importados
3. Febre Aftosa
4. Reprodução de suínos
5. Seleção e cruzamento de gado leiteiro.

2. Outros exemplos de modelos de Escores

Shumway cita outros exemplos de modelos de escores, tais como o da Carolina do Norte, e o de Iowa. São variantes do modelo ARS acima.

No modelo da Carolina do Norte por exemplo, o maior peso é dado a urgência de projeto para ciências biológicas e tecnológicas, ao passo que no ARS a urgência aparece como quarto item. Um outro critério às vezes levado em conta é a equidade (Binswager e Ryan, 1977). Outros critérios são considerados por Paulsen e Kaldor (1976), entre os quais a segurança (ex. de abastecimento de grãos).

Uma revisão dos critérios relevantes para o processo alocativo, com especial ênfase na pesquisa agrícola, poderá ser encontrada em Yeganiantz, Palma e Oliveira (1980).

Ruttan (1982) e Bergmann (1969) citam outros modelos de escores como o sistema CRIS (Current Research Information System) do USDA que é computarizado e o PPBS (Planning - Programming Budgeting System) que tem recebido bastante atenção na literatura (Tichenor e Ruttan, 1971). Menos atenção foi dada ao estudo de Araoz (1977) do Banco Mundial. Neste estudo, que acredita-se ser de grande valia para certas aplicações, é enfatizado o conceito de eficiência utilidade para projetos em ciência e tecnologia.

Em termos de eficiência, são dados pesos a critérios tais como eficiência científico-tecnológica, eficiência contextual (fatores externos), custos de investimentos e de operação, etc. Em termos de utilidade são levados em conta os seguintes critérios: relevantes do projeto ao desenvolvimento econômico e social, relevância do projeto a outros objetivos nacionais, maturidade científica e tecnológica (o estado da pesquisa do país), considerações regionais, etc.

Finalmente é importante ressaltar que o nível da EMBRAPA já existe uma proposta concreta de modelo de escores usando o método de Delphi. Para detalhes veja-se Almeida (1982).

3. **Vantagens e desvantagens dos modelos de escores**

As vantagens dos modelos de escores, independentemente dos métodos de consenso, são basicamente a flexibilidade de adaptação e atualização contínua a luz de novas informações e tendências, e o relativamente baixo custo de computação, pois a determinação dos escores em princípio é possível de ser feita até com calculadoras simples. Outra vantagem é a possibilidade de dar-se escores de variáveis não quantificadas economicamente (e variáveis qualitativas).

A desvantagem atribuída a este método é a "subjetividade" das informações, pois os escores são provenientes de julgamentos pessoais.

MODELOS BASEADOS EM CRITÉRIOS ECONÔMICOS (Índices de rentabilidade)

Conforme descrito por Cramer e Smith (1964), Dean e Sengupta (1962), Disman (1962), Pappas e Mac Laren (1961) Nyland e Towle (1959) e Ansoff (1964). Estes modelos ordenam as prioridades de acordo com os critérios de taxas médias de retorno, razão custo/benefício, valor presente, taxa interna de retorno e outros índices de rentabilidade privada ou social.

Na agricultura há numerosos exemplos desta classe de modelos. Entre estes podemos citar:

1. **Modelo de Eriks e Hamming**

De Veer (1971) cita um estudo destes dois pesquisadores do Agricultural Research Institute da Holanda. É uma versão ampliada do método benefício/custo, onde os fluxos esperados são acoplados a índices de probabilidade de sucessos. O processo é feito em escala logarítmica, no qual os seguintes fatores são quantificados:

- Custos do projeto
- Benefícios esperados, no caso de sucesso
- Tempo de realização até início dos benefícios
- Deterioração prevista dos benefícios
- Probabilidade de sucesso.

Ilustrando a técnica, suponha-se que um projeto custe 150.000 florís, e que espere-

se que venha a produzir 175.000 floris anuais, a serem realizados após dez anos, com um período de vida útil de 5 a 8 anos e uma probabilidade de sucesso de 50%. Tal projeto seria avaliado como o valor dois (resultados de 11-1-2-1-5) como indicado pela leitura de Tabela 1.

Tabela 1. Escala de Eriks e Hamming.

| Escala | Benef. anuais (1.000 fl.) | Realização (apos ..anos) | Deterioração (anos de val.) | Probab. sucesso | Custo total do Projeto |
|--------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------------|
| 0 | | 0-7 | 16 | 60-100 | |
| 1 | | 8-14 | 9-15 | 40-60 | 45-60 |
| 2 | | 15 | 5-8 | 25-40 | 40-60 |
| 3 | | | 3-4 | 12-25 | 60-100 |
| 4 | | | 2 | 10-15 | 100-100 |
| 5 | | | 1 | 6-10 | 100-150 |
| 6 | | | | 4-6 | etc. |
| 7 | 25-40 | | | | |
| 8 | 40-60 | | | | |
| 9 | 60-100 | | | | |
| 10 | 100-150 | | | | |
| 11 | 150-250 | | | | |
| | etc. | | | | |

O esquema pode facilmente ser modificado para trabalhar-se com razão benefício/custo. Basta atualizar-se o valor presente dos benefícios e corrigi-lo pela deterioração e pela probabilidade de sucesso e dividir-se pelo valor presente dos custos. Em termos da taxa interna de retorno, esta pode ser derivada a partir de distancia entre o coeficiente de escala dos custos da pesquisa (escala 5 no presente exemplo) e dos benefícios corrigidos (7, resultado de 11-1-2-1 no exemplo). Na escala logarítmica diferença de 1 significa uma taxa interna de retorno de $\pm 10\%$, 2 significa $\pm 16\%$, 3 $\pm 25\%$ e 4 $\pm 40\%$. Este sistema é simples e flexível e pode ser utilizado para priorizar projetos caso haja consenso sobre os dados.

2. Outros exemplos de modelos baseados em critérios econômicos

Araji et al. (1978) reportam um estudo onde há dois elementos de risco no cálculo das taxas de retorno. Primeiro é considerada a probabilidade de sucesso do programa de pesquisa ou do projeto em si, que depende basicamente da equipe de pesquisadores. Em segundo lugar, considera-se a probabilidade de adoção dos resultados da pesquisa. Esta probabilidade depende dos agricultores e políticas do governo.

Ramalho de Castro e Schuh (1977), embora não preocupados com projetos individuais de pesquisa, mas muito mais com prioridades a nível mais agregado (ex. inovações mecânicas versus biológicas), dão uma contribuição metodológica interessante na área de estudos ex-ante. Neste estudo é feita uma análise dos possíveis efeitos de resultantes do deslocamento de 10% da curva de oferta de alguns produtos selecionados. As suas conclusões são de que o programa de pesquisa deve dar mais prioridade ao desenvolvimento de substitutos de terra (ex. variedades de alto rendimento) do que a mecanização, pelo menos para algumas regiões do Brasil.

Outros exemplos de modelos tipo custo/benefícios são encontrados em Wise (1975), e os efeitos "spill-in" e "spill-out" dos conhecimentos são levados em conta por Garren & White (1981).

3. Vantagens e desvantagens do método

Como a principal vantagem, cita-se o custo computacional relativamente barato e uma mais fácil comparabilidade dos índices econômicos de cada projeto, com os resultados obtidos por outras instituições, dado o caráter "objetivo" dos índices econômicos.

Como desvantagem, cita-se frequentemente a dificuldade de inclusão nos cálculos de variáveis ou critérios não mensuráveis economicamente.

Exemplo destes é o critério urgência citado anteriormente e que pode ter grande importância no processo alocativo.

MODELOS DE OTIMIZAÇÃO CONDICIONADA

Usados por Atkinson e Bobis (1969), Scherer (1976), Charnes e Stedry (1966), Freeman (1960), Hess (1962), Rosen e Souder (1965), Weingarter (1966), Alboosta e Holzman (1970), Al

drich e Merton (1975).

Os modelos de otimização condicionada são voltados a otimização de funções objetivo normalmente de caráter econômico (benefício líquido, margem bruta, custo mínimo) sujeita a limitação de recursos.

A bagagem matemática utilizada nestes modelos é altamente diversificada, variando desde programação dinâmica até algoritmos de fluxo de redes (network flow algorithms).

1. Modelo de Evenson e Kislev

Evenson e Kislev (1975) fornecem um exemplo de modelo de otimização condicionada para pesquisa tecnológica aplicada.

Em qualquer período t um experimento pode ser conduzido, observando-se as seguintes variáveis:

Y_t nível de rendimento tecnológico ou nível de renda líquida ou outra variável a ser otimizada;

n_t número de experimentos previstos no período t ;

$c(n)$ custo da experimentação, com $c(0) = 0$ (no ano t zero);

X_i rendimentos tecnológicos (ou renda líquida) no experimento;

$f(x)$ função de probabilidade de x

$F(x)$ distribuição de probabilidade cumulativa de x

$a = \frac{1}{1+r}$ o fator de desconto, com a taxa de juros r

V a função objetivo relacionada com y (maximização ou minimização)

$E(\cdot)$ operador de esperança matemática

$$\Delta y = Y_t - Y_{t-1}$$

λ e θ = coeficientes da distribuição exponencial negativa

$$= \frac{1}{\lambda^2}$$

Ilustrando-se a abordagem em termos da distribuição de probabilidade exponencial negativa dos rendimentos tecnológicos x , tem-se:

$$\begin{aligned}
 f(x) &= \lambda e^{-\lambda} (x - \theta) \\
 F(x) &= 1 - e^{-\lambda(x - \theta)} \quad \theta < x \\
 \text{Var}(x) &= 1/\lambda^2
 \end{aligned}$$

Através de sucessivas substituições desta função para a derivação do nível ótimo de experimentação para cada tecnologia, tem-se

Maximizar $V(0)$ com respeito a T e $\Delta r(t)$ em:

$$V(0) = V(T) - \sum_{t=0}^{T-1} \alpha^t C_2 [\Delta r(t) r(t)] + \sum_{t=0}^{T-1} \alpha^t y(0)$$

Sujeito a:

$$c_1(1) = \frac{r(T)}{r} = \frac{1}{r} \left[r(0) + \sum_{t=0}^{T-1} \Delta r(t) \right]$$

Onde T é o primeiro ponto no tempo em que n é ótimo. A restrição c , representa o valor presente dos custos da experimentação $V(0)$ é o valor presente do sistema, e da interpretação imediato para os casos em que y representa renda líquida.

2. Outros exemplos de modelos de otimização condicionada

Shumway (1977) cita Baker *et al.* (1976) para um complexo modelo de redes (network model) para grandes organizações hierárquicas. Outros modelos são citados por Bergamann (1969). O tema central destes modelos tende a ser o mesmo, otimizando-se algum tipo de função objetivo sujeito a restrições de custos e outras. Russell (1975) também reporta um trabalho nesta linha, voltado para a pesquisa agrícola.

Vale a pena ressaltar que a nível de EMBRAPA já houve propostas metodológicas concretas nesta linha. Detalhes podem ser encontrados em Mirandella (1976), e Sugai (1979).

3. Vantagens e desvantagens da otimização condicionada

A vantagem destes modelos é a possibilidade de se introduzir explicitamente uma série de restrições a função sob otimização.

As desvantagens consistem em custo de processamento relativamente alto e dificuldades de incorporação de variáveis não quantificadas economicamente.

Outra dificuldade com estes modelos é a comunicação entre os analistas e os tomadores de decisão. Isto é devido ao relativamente alto nível de sofisticação da maioria destes modelos e as dificuldades que alguns analistas tem em explicar o jargão técnico em linguagem acessível para os leigos.

MODELOS NÃO-OTIMIZADORES (DE SIMULAÇÃO)

Utilizados por Souder (1972), Alboosta e Holzman (1970), Hertz (1964), Hespos e Strassman (1965), Pessemier (1966), Maher e Rubenstein (1974). Normalmente levam em conta dados de entrada estocásticos, e a solução é obtida de modo interativo, até a solução ser encontrada dentro de um dado grau de aproximação de "ótimo". As soluções tendem a ser dadas em termos de distribuição de probabilidade de taxas de retorno, valor esperado, falta de mercado, etc., para cada projeto sob análise. Vários destes modelos utilizam-se da abordagem de análise de sistemas de informação (information systems), como o exemplo a seguir.

1. Modelo de Fishel (Marrais)

Fishel (1971) e seus associados de Minnesota, desenvolveram uma abordagem chamada de incrementalista para alocação de recursos. Ao invés de simplesmente computarem a razão benefício/custo de cada projeto, ou outros critérios já mencionados, este método objetivaria que "um diretor de pesquisa possa ser alimentado com certos incrementos de informação que, junto com outras informações já disponíveis, possa ajudá-lo a produzir melhores decisões alocativas" (Tichenor e Ruttan, 1971, p. 12).

O sistema MARRAIS (Minnesota Agricultural Research Resource Allocation Information System) é um sistema de informações destinado a gerar, entre outras, medidas alternativas de benefícios e custos das atividades de pesquisa da organização. Risco é expresso em estimativas de custo/benefício geradas de distribuição de probabilidade usando informações de consenso.

Os valores relativos das atividades de pesquisa são chamados por Fishel de MAXIMANDOS, junto com uma medida de risco (ex. variancia). Entre estes maximandos

são considerados:

- R1 - Diferença benefício-custo
- R2 - Razão benefício-custo
- R3 - Taxa interna de retorno

Fishel admite explicitamente que o ordenamento de projetos baseado nos maximandos é apenas uma peça de informação no processo alocativo. Estes maximandos fornecem um pré-ordenamento inicial das atividades de pesquisa e uma decisão final dependerá de critérios adicionais intangíveis de modo geral, na época da decisão.

Para gerar estes maximandos MARRAIS requer vários tipos de dados de entrada como:

- Distribuição de probabilidade do tempo requerido para o término da atividade ou projeto.
- Distribuição de probabilidade dos benefícios e custos anuais esperados.
- Taxa de juro utilizada para cálculos do valor presente.
- Probabilidade de sucesso, etc.

Entre os benefícios, é calculada uma estimativa dos ganhos com a experiência adquirida no projeto (novos conhecimentos) e a parte de custos inclui a disseminação da informação (extensão). As soluções dos valores presentes são obtidas por técnicas de simulação tipo Monte Carlo, com interações repetidas (20 a 25 mil) geradas ao acaso, e os parâmetros das distribuições R1, R2 e R3 tabulados para impressão no relatório de saída, para cada projeto sob análise.

2. Outros exemplos de modelos não otimizadores

Per Pinstrup, Andersen e Franklin (1977) fornecem uma abordagem de sistemas para alocação de recursos na pesquisa, que leva em conta inclusive o atingimento de metas nacionais e os efeitos intersetoriais das tecnologias. Trata-se de um modelo altamente exigente de dados, dada a amplitude de sua abrangência. Outros estudos podem ser encontrados em Shumway (1977) e uma análise comparativa da abordagem de sistemas de produção encontra-se em Trigo *et al.* (1982).

3. Vantagens e desvantagens dos modelos não-otimizadores

A vantagem destes modelos é a incorporação explícita de riscos através de componente estocástico das variáveis expressas em distribuição de probabilidade diversas, além da normal, e a desvantagem, além do custo de computação relativamente alto, é a obtenção de informações para a geração das distribuições de probabilidade das variáveis estocásticas de entrada (probabilidade sucesso, média e variância do período de obsolescência, etc.).

Adicione-se a isto a eventualidade de problemas de comunicação entre os analistas e os tomadores de decisão, a exemplo do caso de otimização condicionada.

UM EXEMPLO DE AVALIAÇÃO DOS MODELOS DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS

Vários autores efetuaram análises destes modelos, e compararam seu desempenho relativo sob vários ângulos. Um estudo clássico na área é o de Moore e Baker (1969). Igualmente importante foram os trabalhos de Souder (1972) e de Maher e Rubenstein (1974). Dada a profundidade de análise e o extenso trabalho empírico efetuado por Souder, é em cima de seu estudo que far-se-á os comentários a seguir:

Basicamente Souder pressupôs que modelos de escores são agora aceitos na literatura científica apesar da falta de "objetividade". A principal razão é que os fatores intangíveis (não-mensuráveis) tendem a ser importantes em tomadas de decisão no mundo real, e os modelos de escores os acomodam com relativa facilidade. Para testar esta hipótese, Souder estabeleceu uma abordagem de três passos:

1. Listar os critérios para julgamento da utilidade dos modelos de alocação.
2. Testar a adequação desta lista de critérios ao mundo real através de entrevistas com analistas em "management science" e usuários de modelos.
3. Desenhar uma escala de pesos baseada nos valores informados pelos entrevistados.

Sessenta e quatro administradores de pesquisa (usuários de modelos) e sessenta e quatro cientistas de administração (construtores de modelos) foram então entrevistados para opinar sobre os principais critérios. A opinião destes foi similar de maneira maior que se esperava de modo que somente a média geral será dada aqui (Souder, op. cit. p. 8-53).

Tabela 2. Pesos de importância de cada critério de utilidade de modelos de alocação.

| CRITERIO | PESO DE IMPORTÂNCIA |
|---------------|---------------------|
| Realismo | 4 |
| Flexibilidade | 3 |
| Generalidade | 2 |
| Uso | 2 |
| Custo | 1 |

Os resultados de Souder mostram que administradores e cientistas não parecem ter opiniões conflitantes sobre as propriedades desejadas dos modelos de alocação em pesquisa.

Um escore final para cada modelo foi então obtido como uma média ponderada dos escores relativos (notas) multiplicadas pelos pesos de importancia. Desta maneira 26 modelos de alocação foram comparados, pouco mais de um décimo do total publicado. Contudo nestes 26 inclui um corte seccional bem definido, contendo uma amostra de cada um das quatro categorias mencionadas acima.

Nenhum modelo conseguiu obter superioridade absoluta sob todos os critérios. Em termos relativos os modelos de escore e económicos receberam os maiores escores sob os critérios de facilidade de uso e custo e flexibilidade.

Em termos de realismo os modelos de otimização e simulação receberam os maiores escores. Devido a estes resultados mistos, Souder sugere que modelos de escores e económicos sejam utilizados para decisões iniciais, de seleção preliminar de alternativas. Neste estágio baixo custo e flexibilidade poderão ser os mais importantes critérios a serem considerados. Numa fase posterior, com projetos em andamento e com vistas a eventuais "congelamentos" ou descontinuidades de programas ou projetos, métodos mais "objetivos" de alta sofisticação matemática poderiam ser politicamente os mais aceitáveis.

Apesar da tentativa de Souder de criar demanda, tornando úteis todos os tipos de modelos sob certas circunstancias, permanece o fato de que dos 150 ou mais existentes, pouquíssimos são usados rotineiramente em tomadas de decisões reais a nível administrativo.

Este problema foi estudado de perto por Maher (1970) em sua tese de Ph.D. Uma das conclusões desta tese e reportadas em Maher e Rubenstein (1974) é que na maioria dos casos não houve um envolvimento apropriado dos administradores de pesquisa na fase de modelagem. Os administradores (usuários) teriam sentido que teriam ficado numa situação de testadores de metodologias, Já os modeladores argumentam que a raiz do problema está na complexidade da decisão dado o grande número de fatores (subjetivos) que intervem no processo alocativo, e as dificuldades destes fatores serem explicitamente modelados.

Há também algumas dificuldades levantadas por Kaldor (1966), principalmente quanto a incerteza dos acontecimentos futuros. Kaldor argumenta que em alguns casos, a previsibilidade dos resultados futuros é quase nula. Como podese então avaliar uma atividade (projeto) quando o resultado (produto) é altamente incerto? Esta é a pergunta de Kaldor.

Espera-se portanto que instituições no Brasil que porventura se interessarem nos modelos de alocação de recursos, não se esqueçam dos pontos levantados neste trabalho. Em particular é altamente desejável que os analistas (modeladores) envolvam os usuários desde o início do processo de definição e especificação dos modelos.

BIBLIOGRAFIA

1. **ANDERSON, J.R.** 1973. *Allocation of Resources in Agricultural Research. Journal of Australian Inst. Agric. Science, March, p.p 7-13.*
2. **ALBOOSTA, C.A. and HOLZMAN, A.G.** 1970. *Optimal Funding of an R & D Project Portfolio presented at lith Institute of Management Science Meeting, Los Angeles, California.*
3. **ALDRICH, C. and MERTON, T.E.** 1975. *Optimal Funding Paths for a Class of Risky R & D Projects, Management Science, Vol. 21, Nº 5, pp. 490-500.*
4. **ALMEIDA, F.A.** 1982. *Modelos para Alocação de Recursos na EMBRAPA: Uma Proposta para Estudo ATA/EMBRAPA, 23 p.*
5. **ANSOFF, H.I.** 1964. *Evaluation of Applied R & D in a Firm, In Technological Planning on the Corporate Level, Edited by J.R. Bright, Harvard University Press, Cambridge, Mass.*

6. ARAJI, A.A., SIM, R.J. and GARDNER, R.L. 1978. *Returns to Agricultural Research and Extension Programs: An Ex-Ante Approach*, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 60, N° 5, pp. 964-968.
7. ARNON, I. 1976. *The Planning and Programming of Agricultural Research*, FAO, Rome.
8. ATSKINSON, A.C. and BOBIS, A.H. 1969. *A Mathematical Basis for the Selection of Research Projects*, *IEEE Transactions on Engineering Management*, EM-16, pp. 2-8.
9. ARAOZ, A. 1977. *Evaluation of Investment Projects in Science and Technology*. The World Bank, S & T Report N° 28, 1977.
10. BAKER, N.R. and FREELAND, J.R. 1975. *Recent Advances in R & D Benefit Measurement and Project Selection Methods*, *Management Science*, Vol. 21, N° 10, pp. 1164-1175.
11. BAKER, N.R. et al. 1976. *A Budget Allocation Model for Large Hierarchical R & D Organisations*, *Management Science*, Vol. 23, N° 1, pp. 59-70.
12. BERGMANN, D. 1979. *L'Affectation des Ressources aux Agronomiques aux Etats-Unis*, INRA.
13. BINSWAGER, H.P. and RYAN, J.G. 1977. *Efficiency and Equity Issues in Ex-Ante Allocation of Research Resources*, ICRISAT, *Indian Journal of Agricultural Economics*, Vol. 32, N° 3.
14. BROWN, B. and HELMER, O. 1964. *Improving the Reliability of Estimates Obtained from a Consensus of Estimates*, p-2986, The RAND Corp.
15. CETRON, M.J., MARTINO, J. and ROEPCKE, L. 1967. *The Selection of R & D Program-Survey of Quantitative Methods*, *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. EM-14, N° 1, pp. 4-13.
16. CHARNES, A. and STEDRY, A.C. 1966. *Chance-Constrained Model for Real-Time Control in Research and Development Management*, *Management Science*, Vol. 12, N° 8, pp. B353-B362.
17. CRAMER, R.H. and SMITH, B.E. 1964. *Decision Models for Selection of Research*

Projects, *The Engineering Economist*, Vol. 9:2, pp. 1-20.

18. DA CRUZ, E.R. 1979. *On the Determination of Agricultural Research Priorities under Risk*. Tese de Ph.D. Univ. London.
19. DA CRUZ, E.R., PALMA, V. e AVILA, A.F.D. 1982. *Taxas de Retorno dos Investimentos da EMBRAPA: Investimentos Totais e Capital Físico*, DDM-Série Documentos Nº 1, EMBRAPA.
20. DE VEER, J. 1971. *The Economic Evaluation of Research in the Agricultural Sciences and of Extension Work*, Paper presented at the Fourteenth International Conference of the Agricultural Economists, Minsk, Russia. Papers and Reports published by the Oxford Institute of Agrarian Affairs, pp. 542-552.
21. DEAN, B.V. and SENGUPTA, S.S. 1962. *Research Budgeting and Project Selection*, *IEEE Trans. on Engineering Management*, Vol. EM-9, pp. 158-169.
22. DEAN, B.V. and NISHRY, M.J. 1965. *Scoring and Profitability Models for Evaluating and Selecting Engineering Projects*, *Operations Research*, Vol 13, pp. 550-569.
23. DEAN, B.V. and ROEPCKE, L.A. 1969. *Cost Effectiveness in R & D Resource Allocation*, *IEEE Transactions on Engineering Management*, EM-16, Nº 4, pp. 222-242.
24. DISMAN, S. 1962. *Selecting R & D Projects for Profit*, *Chemical Engineering*, Vol. 69, pp. 87-90.
25. EVENSON, R. and KISLIEV, Y. 1975. *Agricultural Research and Productivity*. Yale University Press.
26. FEDKIN, J. and HJORT, W. 1967. *APPB Approach to Research Evaluation*, *Journal of Farm Economics*, Vol. 49, Nº 5, pp. 1426-1434.
27. FISHEL, W.L. 1971. *Resource Allocation in Agricultural Research*, University of Minnesota Press, Minneapolis, (ed.).
28. FREEMAN, R.J. 1956. *A Stochastic Model for Determining the Size and Allocation of the Research Budget*, *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 24, Nº 3, pp. 253-263.
29. CARGUILO, G.R. et al. 1961. *Developing Systematic Procedures for Directing Re-*

search Programs, *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol EM-8, pp. 24-29.

30. GEOFFRION, A.M., DYER, J.S. and FEINBERG, A. 1972. *An Interactive Approach for Multiple-Criterion Optimization with an Application to the Operation of an Academic Department*, *Management Science*, Vol. 19, Nº 4.
31. GARREN, N.M. and WHITE, F.C. 1981. *Analytical Framework for the Efficient Alloc. of Agric. Research Expenditures by States*. *Agricultural Administration*, Vol. 8, pp. 279-287.
32. HERTZ, D.B. 1964. *Risk Analysis in Capital Investment*, *Harvard Business Review*, Vol. 42, pp. 95-106.
33. HESPOS, R.F. and STRASSMAN, P.A. 1965. *Stochastic Decision Tress for the Analysis of Investment Decisions*, *Management Science*, Vol. 11, Nº 10, pp. 244-259.
34. HES, S.W. 1962. *A Dynamic Programming Approach to R & D Budgeting and Project Selection*, *IEEE Trans. on Engineering Mgt.* Vol. EM-9, pp. 170-179.
35. HURTER, A.P. and RUBENSTEIN, A.M. 1971. *Decision Making Mechanisms for Research Selection in the Private Sector* in W. Fishel (ed.) *Resource Allocation in Agricultural Research*, University of Minnesota Press, Minneapolis.
36. KALDOR, D.R. 1968. *A Framework for Establishing Research Priorities* *J.F.E.*, Vol. 48, pp. 1629-1638.
37. MAHER, P.M. 1970. *Some Factors Affecting the Adoption of a Management Innovation: An Experiment with use of a Computer-Based Project Selection Technique in a R & D Organization*, unpublished Ph.D. thesis, Northwestern University.
38. MAHER, P.M. and RUBENSTEIN, A.H. 1974. *Factors Affecting Adoptions of a Quantitative Method for R & D Project Selections*, *Management Science*, Vol. 21, Nº 2.
39. MAHLSTEDDE, J.P. 1971. *Long Range Planning at the Iowa State Agricultural Economics Experiment Station*, in W. Fishel (ed.) *Resource Allocation in Agricultural Research*, University of Minnesota Press, Minneapolis.
40. MIRANDELLA, C.R.S. 1976. *Subsídios para a Formulacao de Modelo para Alocacao*

de Recursos na Area da Pesquisa Agrícola, Tese de M.S., Wisconsin, U.

41. MOORE, J.R. and BAKER, N.R. 1969. *Computational Analysis of Scoring Models for R & D Project Selection*, *Management Science*, Vol. 16, Nº 4, pp. B212-B232.
42. MOTLEY, C.M. and NEWTON, R.D. 1959. *The Selection of Projects for Industrial Research*, *Operations Research*, Vol. 7, pp. 740-751.
43. NYLAN, H.V. and TOWLE, G.R. 1959. *How We Evaluate Returns from Research: Experience of an Oil Company*, *National Association of Cost Accountants Bulletin*, Vol. 21, pp. 663-668.
44. PAPPAS, G.F. and MACLAREN, D.D. 1961. *An approach to Research Planning*, *Engineering Progress*, Vol. 57, pp. 65-69.
45. PERPINSTRUP-ANDERSEN and FRANKLIN, D. 1977. *A System Approach to Agricultural Research Resource Allocation in Developing Countries* in Arndt and Ruttan (eds.) *Resource Allocation and Productivity in National and International Agricultural Research*, ch. 20, University of Minnesota Press, Minneapolis.
46. PAULSEN, A. and KALDOR, D.R. 1968. *Evaluation and Planning of Research in the Experiment Station AJAE*, Vol. 50, pp. 1149-1161.
47. PESSEMIER, E.A. 1966. *New Product Decisions: An Analytical Approach*, McGraw Hill Book Co., New York.
48. PUTERBAUGH, H.L. 1971. *An Application of PPB in the Agricultural Research Service in Fishel, W. Resource Allocation in Agricultural Research*, University of Minnesota Press, Minneapolis.
49. RAMALHO DE CASTRO, J.P. and SCHUH, G.E. 1977. *An Empirical Test of an Economic Model for Establishing Research Priorities: A Brazil Case Study* in Arndt & Ruttan. (eds.) *Resource Allocation and Productivity in National and International Agricultural Research*, Minneapolis, University of Minnesota Press.
50. ROSEN, E.M. and SOUDER, W.E. 1965. *A Method for Allocating R & D Expenditures*, *IEEE Trans. on Engineering Management*, Vol. EM-12, pp. 87-93.
51. RUBENSTEIN, A.H. 1957. *Selecting Criteria for R & D*, *Harvard Business Review*, pp. 95-104.

52. RUTTAN, V.W. 1982. *Agricultural Research Policy*, University of Minnesota Press.
53. RUSSELL, D.G. 1975. *Resource Allocation in Agricultural Research Using Socio-Economic Evaluation and Mathematical Models*. *Canadian J. Agricultural Economics*, Vol. 23.
54. SCHERER, F.M. 1967. *Research and Development Resource Allocation under Rivalry*, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. LXXXI, pp. 359-394.
55. SCHUH, E.G. and TOLLINI, H. 1978. *Costs and Benefits of Agricultural Research*, CGIAR, 73 p.
56. SUGAI, Y. 1979. *Alocação de Recursos - Ênfase na Pesquisa*. EMBRAPA, Brasília, 16 p.
57. SHUMWAY, C.R. 1977. *Models and Methods used to Allocate Resources in Agricultural Research: A Critical Review* in Arndt T.M. *et al.* (eds.) *Resource Allocation and Productivity in National and International Agricultural Research*, University of Minnesota Press, Minneapolis.
58. SOUDER, W.E. 1972. *Assessing Suitability of Management Science Models*, *Management Science*, Vol. 18, Nº 10, pp. B526-B543.
59. TICHENOR, P.J. and RUTTAN, V.W. 1971. *Problems and Issues in Resource Allocation for Agricultural Research*, in W. Fishel (ed.) *Resource Allocation in Agricultural Research*. Minnesota University Press, Minneapolis.
60. TRIGO, E.J., PIÑEIRO, M.E. and CHAPMAN, I.A. 1982. *Assigning Priorities to Agricultural Research: A Critical Evaluation of the Issue*, *Agricultural Administration*, Vol. 10, pp. 23-24.
61. TUROFF, M. 1979. *The Policy Delphi*, in *The Delphi Method: Techniques & Applications* Linstone & Turoff (eds.) Addison. Wesley Pub. Co.
62. WEINGARTER, H.H. 1966. *Capital Budgeting of Interrelated Projects: Survey and Synthesis*, *Management Science*, Vol. 12, pp. 485-516.
63. WINKLER, R.L. 1968. *The Consensus of Subjective Probability Distrib.* *Management Science*, Vol. 15, Nº 2, 61-76.

64. WISE, W.S. 1975. *The Role of Cost-Benefit Analysis in Planning Agricultural R & D Programmes*, *Research Policy*, Vol. 4, pp. 246-261.
65. YEGANIANTZ, L., PALMA, V. e OLIVEIRA, A.J. 1980. *Allocation of Budgetary Resources in Agricultural Research*. Trabalho apresentado no Seminário de Pesquisa Agrícola, Gadjá Mada University, Indonesia.

PRINCÍPIOS PARA A DETERMINAÇÃO DO QUADRO DE PESSOAL DAS UNIDADES DE PESQUISA DA EMBRAPA *

*Tarcízio Rego Quirino ***

1. Os métodos tradicionais de determinação das necessidades de recursos humanos

Existem diversos métodos para determinar as necessidades de recursos humanos de uma empresa. Como os estudos que os fundamentaram foram feitos para o setor industrial, e nas características das indústrias que eles se baseiam em primeiro lugar. Inicialmente partem de metas de produção, as quais são determinadas por análises de mercado e por decisões sobre a participação nele, de unidade produtiva. Fundamentalmente, há dois métodos básicos: o consolidado e o de prognóstico. O primeiro se apoia no conhecimento dos detalhes da produção, a nível de unidade produtiva, enquanto o segundo se beneficia principalmente dos conhecimentos do global pela alta gerência.

No método consolidado, cada departamento da unidade produtiva calcula seu orçamento operacional necessário a realização das metas propostas para o ano seguinte. Os dados são calculados levando-se em consideração as decisões de engenharia industrial e, portanto, a tecnologia de produção. Depois há o agrupamento dos dados até a nível da unidade produtiva, do conjunto de unidades e da corporação. Os dados do pessoal "não produtivo" (isto é, administração e apoio) são calculados como proporção do pessoal "produtivo", levando-se em conta, assim, a estrutura organizacional da firma.

O método de prognóstico usa equações em que a variável dependente a ser calculada é o número total de mão-de-obra ou de determinado grupo ocupacional. As variáveis independentes ou preditoras são aspectos das condições de produção, da estrutura organizacional e da quantidade e características do produto que se tenham mostrado altamente relacionados como os aspectos da estrutura de pessoal. Algumas vezes o processo é simpli-

* *Es una reproducción del material de apoyo presentado por los profesores del EMBRAPA. Se agradece al EMBRAPA por tal contribución.*

** *Departamento de Recursos Humanos - EMBRAPA.*

ficado, usando-se apenas um desses aspectos, em que se aproveita a correlação observada anteriormente com as necessidades de recursos humanos.

Um metodo misto emprega complementarmente os dois já descritos, aproveitando o conhecimento do global em que o último se apoia, e o conhecimento do detalhe a nivel dos sectores operacionais, em que o primeiro se fundamenta.

Ao final do processo, é feita a divisão do trabalho de modo que atos semelhantes sejam agrupados entre si e divididos por tantas pessoas quantas sejam necessarias para executa-los. Sao levadas em consideracao as habilidades fisicas e mentais das pessoas, assim como o treinamento anterior necessario. Assim, desenham-se papéis ocupacionais e requisitos para seleção das pessoas capazes de desempenharem tais papeis. O quadro de pessoal e, pois, o resultado de um processo que se inicia com a determinação da demanda, passa pela escolha de tecnologia, de onde se sugere o desenho organizacional e a determinação dos papeis ocupacionais.

A adaptação desses metodos para os setores não industriais da sociedade tem sido feita com relativo exito, através da cuidadosa identificação da clientela e do mercado das organizações, e da adaptação das demais características destas ao modelo industrial onde os metodos foram gerados.

No caso da pesquisa agropecuaria, os metodos tradicionais não podem ser aplicados directamente, porque esta se reveste de características específicas que exigem abordagens apropriadas. E o que se vera a seguir.

2. O caso da pesquisa agropecuária

O produto da pesquisa agropecuaria e conhecimento. Contudo, conhecimento não é um produto homogêneo, que se possa duplicar e especificar com precisão antecipadamente. Alem disso, o conhecimento produzido pela pesquisa agropecuaria deve ter a característica muito especial de bar impacto sobre a produção agropecuária: e um conhecimento de caráter aplicado. Ainda mais, na maioria dos países, inclusive no Brasil, a pesquisa agropecuaria e organizada e controlada pelo Governo, que arrecada compulsoriamente dos contribuintes os meios necessarios para financia-la. Os resultados da mesma são, porem, apropriados pelos produtores rurais. Assim, os lucros são realizados por eles em um primeiro momento e se difundem posteriormente para a sociedade em geral, através da presença no mercado do tipo e volume de produção necessarios, através da melhor

qualidade dos produtos, através de preços mais baixos e de eventual criação de oportunidade econômicas sob forma de empregos e de demanda em outros setores da economia.

Essa peculiaridade faz com que não exista em funcionamento, em sentido estrito, um mercado para a pesquisa agropecuária, do qual ser aproveitados os sinais de demanda e de prioritização. Assim sendo, e da área político-administrativa que devem ser esperados os balizamentos necessários para determinação de prioridades, identificação e compatibilização de interesses dos grupos sociais potencialmente beneficiários dos resultados da pesquisa agropecuária. Os objetivos, as prioridades, os meios e o uso da pesquisa agropecuária são determinados na arena política do jogo de interesses dos grupos de pressão, e não no mercado de preço de quem dá mais.

O conhecimento gerado pela pesquisa é um produto diversificado no sentido de que, para ser original, cada pesquisa é essencialmente diferente das outras. Por isso, apesar de seu agrupamento em torno de um determinado produto ou de uma especialidade científica, tanto os insumos que entram no processo de produção da pesquisa, como as ações levadas a efeito durante ele com a finalidade de obter novo conhecimento, são únicas em seu conjunto, porque atendem condições específicas que dificilmente se repetem. Assim, a pesquisa não pode ser massificada nem mecanizada. É uma atividade, pois, intensiva em recursos humanos e dependente da criticidade e da criatividade de quem nela trabalha.

Diferentemente de uma fábrica, em que a tecnologia está embutida principalmente na maquinaria e nos processos estandarizados, a tecnologia da pesquisa está embutida em seus recursos humanos. O uso do laboratório, das técnicas experimentais e dos conhecimentos anteriormente existentes passa forçosamente pela decisão, pela capacidade e pela criatividade dos pesquisadores. Esta característica pode ser chamada de tecnologia "soft" porque, em contraposição com as fábricas e sua "hard" tecnologia embutida nas máquinas. A pesquisa se apoia em normas, decisões lógicas, experimentação e procedimentos, dos quais advém o eventual uso de máquinas e equipamentos. Estes entram no processo apenas como meio de executar o programa, cuja lógica e execução é completamente comandada pelos pesquisadores.

O conhecimento disponível é o principal insumo da pesquisa. Através da sua transformação e aprofundamento (a teoria) acoplados com o teste de correspondência (pesquisa empírica) com o real (a praxis) e que se constroem novos conhecimentos que, por sua vez, são capazes de modificar a praxis e elargar sua compreensão teórica.

Por causa da explosão do conhecimento, que se vem expandido em aceleração geométrica, já não há possibilidade de que um cientista cubra em profundidade e eficazmente todas as áreas do saber necessários para a produção continuada de conhecimentos científicos originais e relevantes. Em especial, quando o conhecimento gerado se destina à aplicação, a interdisciplinariedade da pesquisa se impõe de modo irrecusável. Além disso, há evidência de que a criatividade dos cientistas está relacionada com a diversidade de conhecimentos e de pontos de vista com que eles se defrontam.

Os problemas da criatividade e da diversidade de produtos têm sido enfrentados através de desenhos organizacionais de tipo orgânico e de divisão e coordenação do trabalho de tipo matricial. Um desenho organizacional de tipo orgânico se caracteriza por estrutura de controle em forma de rede de relações (e não de hierarquia), ênfase em comunicações para informação e aconselhamento, ajustamentos contínuos das tarefas, ênfase na qualificação a nível universal e não local, natureza realística das tarefas de acordo com as mudanças do contexto, atenção para o progresso tecnológico. Um desenho organizacional matricial complementa essa organicidade através da formação de equipes de duração temporária baseadas nas necessidades de pesquisa e não na semelhança de especializações. Essas formas organizacionais abrigam e maximizam a potencialidade dos indivíduos, permitem a eles grande parte da iniciativa organizacional e correspondem a princípios não diretivos de governo, criando as condições favoráveis para a inovação e criatividade. Em troca, exigem recursos humanos de alta capacidade, atualização e motivação.

A pesquisa em geral, e principalmente a pesquisa agropecuária, é um produto sujeito a longos períodos de maturação, especialmente se for levado em consideração todo o seu ciclo vital até o impacto sobre a produção do país. Conjuntamente com outros fatores apontados anteriormente, esta característica provoca um efeito retardado que faz com que as definições de prioridades exijam análises muito mais abrangentes no seu contexto temporal e espacial, e muito mais cuidadosas na sua base teórica, do que seria possível obter da simples consulta ao mercado.

As características da pesquisa agropecuária e de sua relação com a sociedade são tais que não só permitem, como até exigem que as definições de prioridades, de alocação de meios e de escolha de estratégias sejam feitas sob a influência de arena política. A diferença entre essas definições e grande parte das definições feitas diariamente na arena política, e que a complexidade e o caráter de longo prazo exigem que o jogo de interesses dos diversos grupos sociais seja hierarquizado e, até certo ponto, compatibilizado no contexto de estudos mais abrangentes, de diagnoses mais minuciosas e de prognoses mais explícitas. Assim se abre o espaço de competência para o cientista social voltado a

agricultura (sociólogos, economistas, cientistas políticos, antropólogos), e para o estadista voltado a negociação, em termos altos, da sociedade futura possível.

Como os meios são fornecidos pelo setor público independentemente da viabilidade econômica das pesquisas, a qual, a rigor, só poderia ser auferida a posteriori, a manutenção da credibilidade da organização e o fundamento para a manutenção do apoio social. A credibilidade se baseia, por sua vez, nas realizações passadas, mas se protege nas propostas de intenções futuras. Neste contexto, a política paroquial dos interesses de curto prazo e de prioridades locais se mantém em tensão com a política global de interesses sociais mais amplos e de hierarquização e compatibilização dos mesmos.

Determinadas as prioridades e identificadas as estratégias, o processo de determinação das necessidades de recursos humanos para a pesquisa agropecuária se aproxima um pouco mais dos métodos tradicionais, adaptados, porém, ao tipo de organização orgânica e de divisão matricial do trabalho. Voltaremos ao ponto posteriormente, depois de examinarmos um problema decorrente desse tipo especial de relações entre a pesquisa agropecuária e a sociedade. Trata-se do que a língua inglesa tão bem significa através do termo "accountability".

"Accountability" é mais do que responsabilidade. É a prestação de contas da realização responsável, englobando estratégias, meios e fins. É, ao mesmo tempo, o reconhecimento e legitimação das influências que geram a noção mesma de responsabilidade e de prestação de contas. É dependência responsável, criativa e executiva. Em uma democracia, é o tipo de interação que rege - ou deveria reger - as relações do governo para com a sociedade civil.

As organizações de pesquisa agropecuária são, assim, responsáveis (no sentido de "accountability") diante da sociedade. Para que isso de fato aconteça, é necessário que tal responsabilidade se reflita na própria forma e processos organizacionais. Três pontos são fundamentais para que se institucionalizem essas características.

- a. **Transparência administrativa:** os atos e procedimentos administrativos em geral devem estar abertos ao escrutínio público e as intenções e procedimentos devem ser acessíveis à discussão da sociedade. Critérios universalistas de seleção de pessoal, fornecimento de material e acesso ao produto são aspectos específicos da transparência administrativa.

- b. Permeabilidade política: a organização deve deixar-se influenciar permanentemente pelas prioridades e estratégias emanadas das discussões políticas a nível macro-social. Um verdadeiro diálogo entre as partes precisa ser estabelecido, não só através do relacionamento com os demais órgãos do governo, mas também através da exposição de resultados e planos a sociedade em geral e da procura e acolhida de suas críticas e "contra-posições". Conselhos curadores e consultivos são um dos instrumentos de viabilizar a permeabilidade política. Relações públicas, participação de pesquisadores em congressos e órgãos de categorias ocupacionais e na discussão e formulação políticas mais abrangentes da agropecuária são meios auxiliares. Contudo, o caráter de longo prazo de produto da pesquisa requer que se respeite o limite entre permeabilidade política e dependência político-partidária. Enquanto aquela reforça as relações com a sociedade, esta torna a organização vulnerável as inevitáveis mudanças de curto prazo e aos interesses paroquais.
- c. Monitoramento interno: o nível de controle social relativamente pequeno a que as organizações de pesquisa agropecuária estão sujeitas em relação a sociedade, e, sobretudo, o caráter retardado dos efeitos de seu produto sobre a agricultura, requerem que a própria organização tome especial cuidado no monitoramento de seus produtos, da aplicabilidade deles e dos impactos possíveis e reais sobre a produção. Isto tem por finalidade evitar que a organização se entregue acriticamente ao sabor das popularidades e modas do momento, que se escrutine de modo a identificar e antecipar as necessidades emergentes e que se documente e analise de modo a poder responder com objetividade a possíveis cobranças e pedidos de informação da sociedade que a sustenta e dela se beneficia. Para isso, a pesquisa organizacional e socio-econômica levadas a efeito dentro da organização e tendo a si própria como objetivo de estudo se tornam um instrumento essencial de análise dos objetivos, dos meios e dos resultados da pesquisa agropecuária.

Todos esses princípios até aqui examinados constituem reflexões prévias para a determinação do quadro de pessoal das unidades de pesquisa agropecuária. Por seu caráter inclusivo, elas provavelmente se aplicam a muitas instâncias do fenômeno, ocorram estas no Brasil, na Nigéria, em Sri Lanka ou no Caribe. Resta, porém, transformá-las em tecnologia social e especificar que passos devem ser percorridos para sua aplicação a cada caso concreto. E o que se propõe a seguir, dadas as características específicas e a conjuntura da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA.

AVALIAÇÃO SOCIOECONOMICA DA PESQUISA AGROPECUARIA

*Edgar A. Lanzer**

1. De que se trata?

A avaliação sócio-econômica da pesquisa busca responder as seguintes perguntas: (a) quantos dolares a sociedade recebe de retorno para cada dolar que e investido em financiamento da pesquisa? e (b) como se distribuem os beneficios econômicos da pesquisa financiada pelo governo entre grupos sociais distintos (por ex.: entre agricultores - pequenos e grandes - e entre consumidores - ricos e pobres - e entre comerciantes e entre fabricantes de insumos)?.

Embora ambas questões sejam importantes para a sociedade, seu estudo mais sistemático pelos economistas e recente. O marco inicial e o estudo de Griliches (1958) sobre custos e beneficios da pesquisa com milho híbrido.

2. Porque e importante para as Instituições de Pesquisa?

Difícilmente alguém poderá negar que as questões da secção anterior sejam importantes para a sociedade. De fato, muitos pesquisadores das áreas biológicas tendem a encarar as respostas como "óbvias", isto e, "óbvio que a pesquisa da lucro para a sociedade" e também "e obvio que a pesquisa so produz beneficios a todos produtores e consumidores". Mesmo que isto fosse sempre verdade -e não el - ainda assim estas respostas qualitativas nao seriam suficientes para garantir qualquer fluxo de recursos para as instituições de pesquisa agropecuária. Porque? Porque as mesmas "obviedades" se aplicam também a outras actividades do governo - por ex.: construção de estradas, programas de saude publica e educação, etc. - que tem, alem do mais, um apelo político, muito mais forte do que a pesquisa agropecuária. A verdade e que poucas pessoas no governo - tanto no executivo quanto no legislativo - tem qualquer informação sobre a relação entre custos e beneficios

* *Investigador EMBRAPA.*

da pesquisa agropecuária. Assim, se as próprias instituições da pesquisa não realizarem e divulgarem estudos sobre seus benefícios econômicos potenciais e efetivos, os governos continuarão se mostrando pouco sensíveis a realizar investimentos em ciência e tecnologia para o desenvolvimento do setor primário. É claro que esta situação é pior nos países menos desenvolvidos, que tem muitos problemas importantes para resolver e poucos recursos para isto. Por outro lado, muitos países latino-americanos já mostram elevados índices de urbanização, de modo que grande parte dos recursos que os governos destinam a políticas sociais estão atrelados aos problemas das cidades. Ao contrário do que se possa imaginar inicialmente, este fato pode reforçar muito o poder de negociação das instituições de pesquisa agropecuária. Isto se deve ao fato de que é politicamente importante manter o custo da alimentação sob controle nas cidades e, desde ponto de vista, a redução do custo por unidade de alimento e alguma coisa que as novas tecnologias teóricamente podem proporcionar. Na prática é preciso fazer as contas e comparar quanto custa uma tonelada do alimento X quando produzido pela tecnologia tradicional e quanto custa a mesma tonelada quando produzida pelos novos meios que a pesquisa descobriu e esta recomendando aos produtores. Nenhum político hábil será insensível a este tipo de informação!

Foi mencionado antes que nem sempre é verdade que a pesquisa agropecuária dá "lucro" para a sociedade e que é benéfica para todos. Existem casos documentados de que novas descobertas da pesquisa agropecuária contribuíram para aumentar a miséria dos mais pobres, pelo menos a curto prazo (veja, por ex., Schmitz & Seckler, 1970 sobre as consequências da introdução de colheita mecânica de tomates na Califórnia). Em outros casos, como no combate biológico de pragas, interesses poderosos da indústria são atingidos.

Qualquer pesquisador experiente sabe que a obtenção de resultados positivos não é garantida em pesquisa. Mais ainda: a boa pesquisa requer bons pesquisadores (que exigem salários razoáveis), boas bibliotecas e equipamentos que custam caro, além da possibilidade de participação em congressos e seminários em que se trocam idéias e informações. Em resumo: uma boa instituição de pesquisa custa caro e seus resultados estão sujeitos a um certo grau de risco.

A avaliação econômica da pesquisa de uma instituição deve ser honesta e feita com competência profissional. Não se trata apenas de "provar" para a sociedade que o investimento em pesquisa agropecuária é rentável, mesmo porque uma avaliação fantasiosa será facilmente desmascarada por economistas em outras áreas do governo e o resultado final será apostado ao desejado. Em geral as taxas de retorno econômico da pesquisa

agropecuária são altas mas se para algum caso específico ela se mostra baixa, a instituição de pesquisa deve procurar as causas de seu mau desempenho e fazer o possível para corrigir seus rumos.

Portanto, a avaliação socio-econômica da pesquisa têm duas finalidades importantes: uma, a de procurar conscientizar a sociedade e o governo para as possibilidades de retorno econômico quanto a aplicação de recursos sociais na geração de novas tecnologias agropecuárias e, outra, a de ajudar a própria instituição de pesquisa no seu aperfeiçoamento e aumento de eficiência.

Uma baixa taxa de retorno econômico para uma instituição de pesquisa em geral está associada a algum descompasso importante entre a procura por novas tecnologias (que depende de variáveis naturais e socio-econômicas do ambiente onde se realiza a produção) e sua oferta por parte da pesquisa e extensão. No que tange a pesquisa aplicada e importante que a vantagem financeira e os riscos associados a qualquer proposta de mudança, sejam bem avaliados antes de se proceder qualquer recomendação. Frequentemente, por causa das incertezas, os produtores procuram técnicas que reduzam o custo por unidade produzida (que lhes permite enfrentar melhor oscilações de preços) em vez de técnicas que visem maximizar lucros, objetivo mais associado a agricultura comercial em estágios mais avançados de modernização no sistema de mercados. De qualquer modo, o sucesso da pesquisa aplicada é muito dependente do grau de interação entre pesquisadores e produtores (estatisticamente) representativos. Não se trata aqui de ter pesquisadores fazendo o serviço de extensão; a interação preconizada é no sentido de elevar a percepção dos problemas mais importantes e frequentes da produção bem como definir melhor o espaço de soluções viáveis para os mesmos. Os problemas de pesquisa são sempre formulados a partir de experiências vividas pelos pesquisadores; se estas experiências se limitam aos experimentos, os problemas estudados e/ou as soluções encontradas correm o risco de irrelevância para um grande número de produtores e/ou área de produção. Por exemplo: em situações de crédito racionado e pouca disponibilidade de dinheiro, os produtores procuram obter um maior retorno por unidade de despesa financeira, o que pode levar a escolha de técnicas bem diferentes daquelas que visam obter um maior retorno por unidade de área. O interesse analítico do cientista em relação as condições reais em que se realiza a produção é fundamental para a obtenção de soluções criativas que contribuam para aumentar a rentabilidade do sistema de produção. Outro exemplo: alguns pesquisadores da EMBRAPA descobriram que, no sul do Brasil, um grande número de produtores perdia até 25% da colheita de soja por ausência de um controle sobre a taxa de perdas na colheita mecanizada; a partir daí foi desenhado um recipiente graduado que permite

transformar os grãos de soja perdidos em unos poucos m² numa estimativa confiável da perda em kg/ha. A procura por este equipamento simples foi e continua sendo enorme. Estima-se, em consequência, um ganho médio de US\$10/ha/ano sobre uma área de 6 milhões de ha, isto é, pouco mais da metade da área de soja no Brasil. Este único resultado tem gerado benefícios anuais aos produtores que equivalem a metade do orçamento anual da EMBRAPA (a média de todos os custos em quinze anos de existência da EMBRAPA e cerca de US\$ 130 milhões/ano). Informações deste tipo são sistematicamente divulgadas pela EMBRAPA na imprensa brasileira e contribuem muito para manter o apoio político generalizado ao sistema de pesquisa agropecuária no Brasil.

4. Como Fazer?

No início destas notas foi feita referência a duas questões básicas avaliação socio-econômica da pesquisa agropecuária: (a) quantos dólares a sociedade recebe por dólar investido nas instituições de pesquisa e (b) como se distribuem estes benefícios entre diferentes grupos sociais e/ou agentes econômicos dentro da sociedade?

A primeira questão se situa na área de análise de investimentos e, para respondê-la, são usados conceitos relativamente simples de engenharia econômica. Respostas a segunda questão são consideravelmente mais difíceis de serem obtidas pois não apenas envolvem o uso de conceitos mais complexos de teoria econômica mas também exigem um grau de detalhamento de informação estatística que raramente encontramos disponível. Por estes motivos, e também porque o objetivo aqui não é o de discutir tecnicidades e sim motivar para a necessidade de avaliação socio-econômica, desenvolveremos apenas um pequeno exemplo relativo a primeira questão.

Vamos supor que o Instituto Y faz pesquisa com milho e desenvolveu, nos anos de 1980 a 1985, três tecnologias importantes para a produção de milho na região na qual está inserido:

- (a) um controle biológico de uma praga muito comum na região através de um inimigo natural e que permite os produtores diminuírem, em média, duas aplicações de inseticidas e reduzir o custo de produção em US\$ 8.00 por ha por ano;
- (b) três novos cultivares (não-híbridos), em média 15% mais produtivos que os cultivares comuns utilizados pelos pequenos produtores (nas mesmas condições de produção), permitindo que estes aumentem sua renda líquida em US\$ 15.00 por ha por ano;

(c) uma estratégia de irrigação em períodos críticos que permite reduzir, em média, cerca de 30% da água normalmente usada nas lavouras mais tecnificadas da região, sem perda de produtividade, representando uma economia de US\$ 15.00 por ha por ano para estes produtores.

O Quadro de custos e benefícios estimados para a situação estudada e apresentado a seguir (Quadro 1).

Observamos, no Quadro 1, os seguintes detalhes: (1) só são considerados os custos do instituto Y no período 1980/85; (2) a tecnologia (a) progride ano a ano ate atingir 300 mil ha, gerando benefícios de US\$ 2.4 milhoes aos produtores em 1990 e em diante, quando o inimigo natural da praga se espalha possivelmente por toda área cultivada com milho na região, (3) a tecnologia (b) progride lentamente e tende a se estabilizar em uma área total de 30 mil ha, possivelmente aquela ocupada por pequenos produtores, (4) a tecnologia (c) progride rapidamente e logo atinge seu teto de cerca de 79 mil ha, que e a área de milho mais tecnificada e plantada com irrigação.

Quadro 1. Dados hipoteticos do Instituto Y.

| ANO | CUSTOS (US\$1000) | Benefícios aos produtores (US\$1000) | | | Total |
|------|----------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-------|
| | | tecnol(a) | tecnol(b) | tecnol(c) | |
| 1980 | 3500 | -- | -- | -- | -- |
| 1981 | 3700 | -- | -- | 200 | 200 |
| 1982 | 3300 | -- | -- | 400 | 400 |
| 1983 | 3200 | 1 | -- | 1000 | 1001 |
| 1984 | 3500 | 5 | -- | 1300 | 1305 |
| 1985 | 3100 | 25 | 3 | 1500 | 1528 |
| 1986 | -- | 125 | 12 | 1500 | 1637 |
| 1987 | -- | 1200 | 70 | 1500 | 2770 |
| 1988 | -- | 1600 | 150 | 1500 | 3250 |
| 1989 | -- | 1900 | 200 | 1500 | 3600 |
| 1990 | -- | 2400 | 250 | 1500 | 4150 |
| 1991 | -- | 2400 | 300 | 1500 | 4200 |
| 1992 | -- | 2400 | 350 | 1500 | 4250 |
| 1993 | -- | 2400 | 400 | 1500 | 4300 |
| 1994 | -- | 2400 | 450 | 1500 | 4350 |
| 1995 | -- | 2400 | 450 | 1500 | 4350 |
| soma | 20300 | 17656 | 2635 | 19400 | 39691 |

Antes de prosseguirmos é importante entender bem as informações do Quadro 1. Dificilmente teremos informações exatas sobre a área de produção na qual as novas tecnologias estão sendo adotadas, mas alguma estimativa deve ser feita ou o cálculo da taxa de retorno econômico será impossível.

Uma primeira aproximação (grosseira) da taxa de retorno do Instituto Y é dada pela divisão do total de benefícios líquidos aos agricultores das novas tecnologias no período 1980/95 pelo total de custos do instituto no período em que as novas tecnologias foram geradas:

taxa bruta de retorno = $39.691/20.300 = 1.95$ o que significa que cada dolar gasto no período 1980/95 gerou US\$ 1.95 de benefício total aos produtores, acumulado em 16 anos. Este valor parece indicar um bom retorno mas, veja bem: se US\$ 1 é investido no início de 1980 para ficar rendendo juros acumulados e gerar US\$ 1.95 no final de 16 anos, a taxa de juros efetiva seria de apenas 4.3% ao ano! Na verdade a taxa de retorno que corresponde aos dados do Quadro 1 obedece uma fórmula de cálculo tecnicamente adotada para análise de investimentos que dá como resultado o valor de 10.35% ao ano. Esta é a taxa de retorno econômico do Instituto Y. Este valor não é alto; na verdade está bem abaixo das taxas de juros do mercado internacional (15 a 20% ao ano). Ou seja, se o governo tomar dinheiro emprestado para financiar o trabalho do Instituto Y, o resultado do trabalho deste não é suficiente, do ponto de vista social, para reembolsar as despesas de pagamento do empréstimo. Em consequência, o governo local estaria pouco disposto a manter seu apoio ao Instituto Y, e o resultado final poderia ser um profundo corte de fundos de pesquisa e de salários dos pesquisadores!

Enfim, embora a concepção básica da avaliação socio-econômica da pesquisa seja relativamente simples, trata-se de assunto que, em cada caso específico, requer estreita colaboração entre pesquisadores e economistas para sua execução. Esta colaboração nem sempre sido fácil de conseguir; em geral as instituições de pesquisa agropecuária na América Latina tem mostrado uma prioridade muito baixa na contratação e treinamento de economistas agrícolas. Estes, principalmente quando muito jovens e inexperientes, não conseguem perceber a natureza abrangente do trabalho possível e necessário que deve ser feito junto as instituições de pesquisa agropecuária, o que aumenta ainda mais o fosso. Espera-se que estas notas possam ajudar, de algum modo, a integrar melhor os esforços nesta área.

REFERENCIAS PARA LEITURA ADICIONAL

1. **AMBROSI, I. e daCRUZ, E.R.** 1984. *Taxa de Retorno dos Recursos Aplicados no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - Passo Fundo - EMBRAPA/CNPT.*
2. **AVILA, A.F. & AYRES, C.H.** 1985. *Experiencia Brasileira em Avaliação Socio-Econômica da Pesquisa Agropecuária - Brasília - EMBRAPA/DEP (Documentos n.24).*
3. **BARBOSA, M.L., da CRUZ, E.R. & AVILA, A.F.** 1988. *Benefícios Sociais e Econômicos da Pesquisa da EMBRAPA: Uma reavaliação EMBRAPA/SEP - Brasília.*
4. **EVENSON, R., WAGGONER, P.E. & RUTTAN, V.** 1979. *Economic Benefits from Research: an Example from Agriculture - Science, 205, American Association for Advancement of Science.*
5. **GRILICHES, Z.** 1958. *Research Costs and Social Returns: Hybrid Corn and Related Innovations - Journal of Political Economy 66(5).*
6. **HERTFORD, R., et al.** 1977. *Productivity of Agricultural Research in Colombia in Arndt, TM; Datrymple, DG & Ruttan, V. (eds.), Resource Allocation and Productivity in National and International Agricultural Research - Minneapolis, University of Minnesota Press.*
7. **MORICOCCHI, I.** 1980. *Pesquisa e Assitencia Técnica na Citricultura - Tese MS - Departamento de Economía Rural - ESALQ - Piracicaba - Sao Paulo.*
8. **SCHMITZ, A. & SECKLER, D.** 1970. *Mechanized Agriculture and Social Welfare: The Case of the Tomato Harvester, American Journal of Agricultural Economics.*
9. **SCOBIE, GM & POSADA, R.** 1978. *The impact of Technological Change on Income Distribution: the Case of Rice in Colombia, American Journal of Agricultural Economics.*

**DISTRIBUIÇÃO DE BENEFÍCIOS NA PESQUISA AGROPECUÁRIA
BRASILEIRA: O CASO DA EMBRAPA ***

Antonio Flavio Dias Avila **

ABSTRACT

The Brazilian experience in agricultural research economic evaluation is relatively recent and concentrates on efficiency analysis. On the other hand the experience in the analysis of the distribution of benefits is very limited, being the most important institutional efforts developed by EMBRAPA through the Department of Socio-Economic Studies and Research (DEP). This paper summarizes the studies developed and financed by EMBRAPA in the last years.

With the advent of the PROCENSUL II Project, financed by the Inter-American Development Bank, for the 1985-90 period, EMBRAPA's studies on the distribution of research gains will be enhanced. Several studies are being planned to be carried out in the next few years in collaboration with other institutions, especially universities. The most important studies proposed are synthesized in this paper.

Finally, the paper presents a list of the main aggregate studies related to equity issues which will be developed by the new agricultural policy research area of EMBRAPA/DEP.

RESUMO

A experiência brasileira em avaliação socioeconômica da pesquisa agropecuária é relativamente recente e concentrada em análise de eficiência. No tocante a análise de distribuição de benefícios ou de equidade o mais importante esforço institucional feito nesta área vem sendo desenvolvido pela EMBRAPA, mas é uma experiência bastante

* *Es una reproducción del material de apoyo presentado por los profesores del EMBRAPA. Se agradece al EMBRAPA por tal contribución.*

** *Departamento de Estudos e Pesquisa. Brasília-EMBRAPA.*

limitada como pode ser constatado pelos principais estudos realizados sobre o assunto e sumarizados neste trabalho.

Dada a abrangência do componente avaliação socioeconômica do Projeto PROCENSUL II, financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), são boas as perspectivas de um maior aprofundamento dos estudos sobre os beneficiários da pesquisa agropecuária brasileira. Diversos estudos sobre a questão da equidade estão programados para serem desenvolvidos nos próximos anos, envolvendo inclusive outras instituições, especialmente universidades. Neste trabalho é apresentada uma síntese dos vários estudos previstos no referido Projeto, os quais certamente deverá proporcionar muitos elementos para o conhecimento dos reais benefícios da pesquisa da Empresa.

Finalmente, são sumarizados no trabalho os principais estudos socioeconômicos de caráter mais agregado, incluídos numa nova área de pesquisa denominada de política agrícola, e que tem relação com a equidade da pesquisa agrícola. Tais estudos deverão ser desenvolvidos nos próximos anos, pela e/ou com apoio da EMBRAPA.

INTRODUÇÃO

A questão da distribuição dos benefícios gerados pela pesquisa agropecuária brasileira, e em particular aquela gerada pela EMBRAPA, vem sendo muito discutida nos anos 80. As diversas colocações que têm sido feitas a respeito do assunto tem se orientado basicamente para os seguintes pontos: tecnologias para pequenos x tecnologias para grandes produtores, tecnologias para produtos da exportação x tecnologias para produtos de abastecimento interno, tecnologias intensivas no uso de insumos modernos x tecnologias poupadoras de insumos modernos, tecnologia para agricultura moderna x tecnologia para agricultura biológica ou alternativa, entre outros.

Apesar do fato de que a maioria destas colocações não ter apresentado fundamento empírico, por desconhecimento do que realmente está sendo desenvolvido e gerado pela EMBRAPA, elas por outro lado, tornaram evidente, a necessidade de se promover e desenvolver mais estudos nesta área dentro da Empresa. Ficou claro ao se analisar as críticas feitas sobre o processo de geração tecnológica na EMBRAPA, que havia uma séria deficiência de estudos sobre a distribuição dos ganhos da pesquisa entre os seus diferentes usuários: produtores, consumidores, indústrias de insumos, etc.

Se por un lado, esta autocrítica, mostrou que a experiência era bastante limitada, por outro evidenciou a existencia na Empresa de um conjunto de estudos em desenvolvimento ou previstos, especialmente a nível das áreas de abrangência dos Projetos PROCENSUL II e BIRD II. Em ambos os projetos de fortalecimento da infra-estrutura de pesquisa e de aprimoramento dos recursos humanos da Empresa, financiados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento e Banco Mundial, respectivamente, existe um componente de avaliação socioeconômica onde a análise de equidade é explicitamente contemplada.

EXPERIÊNCIA ATUAL

1. Estudos agregados sobre distribuição de benefícios da pesquisa

A avaliação socioeconômica dentro da EMBRAPA, temse concentrado na análise de eficiência dos investimentos realizados (Avila, 1987). O trabalho pioneiro foi o de Cruz, et al. (1982), que analisaram a eficiência dos investimentos em capital físico e a nível agragado, dentro da instituição, e calcularam uma taxa média de retorno do capital físico de 53%, e uma taxa interna de retorno de 42.3%. Depois desta primeira experiencia, Avila et al. (1983), estimaram os retornos dos investimentos em capital humano na EMBRAPA, usando dado do seu programa de treinamento de pesquisadores (pos-graduação e capacitação contínua), considerado um dos mais importantes do Terceiro Mundo. Neste trabalho os autores estimaram uma taxa interna de retorno de 22.2% para os investimentos realizados em treinamento. No período 1983/87, uma série de outras análises de eficiencia foram desenvolvidas, dentre as quais destacam-se: Cruz & Avila (1983) avaliação da pesquisa agropecuária na área de abrangência do Projeto I - EMBRAPA/BIRD; Avila et al. (1984) - avaliação da pesquisa agropecuária na área de abrangência de Projeto PROCENSUL I EMBRAPA/BID; Ambrosi & Cruz (1984) - avaliação da pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo; e Roessing (1984) - avaliação da pesquisa de soja do Centro Nacional de Pesquisa de Soja.

Os trabalhos de análise da distribuição dos benefícios, ou também chamada de análise de equidade, são bastante recentes. É pionero o estudo sobre a experiência da EMBRAPA na geração de tecnologias para pequenos produtores (Avila et al., 1986). Tal estudo analisou a alocação de recursos em pesquisa para pequenos produtores entre regiões, por classes de produtores e por tipo de tecnologia em processo de geração (orientada para pequeno produtor, "duplo-propósito", ou médios e grandes produtores) dentro das diversas unidades

de pesquisa da EMBRAPA. Destacou ainda as principais tecnologias geradas especificamente para pequenos produtores e aquelas que podiam ser usadas por pequenos, médios e grandes. Mais recentemente, Cruz (1987a) analisou a distribuição de ganhos da pesquisa agrícola entre as cinco grandes regiões brasileiras (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul), e alguns estados selecionados (São Paulo e Rio Grande do Sul). Foram analisadas as transferências de ganhos de produtividade da terra em arroz, feijão, mandioca, milho, algodão, café, cana-de-acúcar e soja. Em outro estudo, Evenson, Avila & Cruz (1987) analisaram as transferências tecnológicas na agricultura do Centro-Sul do Brasil. Foram estudadas as transferências entre três regiões (São Paulo; Sudeste, exceto São Paulo; e Sul) para cada um dos seguintes produtos café, milho, arroz, mandioca, soja, feijão, cana-de-acúcar e trigo. Tal estudo usou dados do período 1947/84, e analisou as três fontes ou canais de transferência: direta, semi-direta e indireta para cada um dos produtos acima especificados, entre as três regiões estudadas.

Esta linha de estudos sobre transferências inter-regionais ainda encontra-se em desenvolvimento na EMBRAPA estando agora sendo analisadas as transferências de ganhos de pesquisa entre estados brasileiros e de instituições internacionais para o sistema de pesquisa agropecuária do Brasil.

2. Avaliação socioeconômica de Projeto BIRD II

Além dos estudos sumarizados no item anterior, estão relacionados com análise de equidade aqueles desenvolvidos com vistas a avaliação socioeconômica da pesquisa no âmbito do Projeto II - EMBRAPA/BIRD, cujo modelo geral de avaliação é apresentado na Figura 1. Dentre os estudos previstos em tal modelo, e já realizados, em colaboração com universidades brasileiras destacam-se a seguir vários deles.

a. O desempenho da articulação pesquisa/extensão rural e seus reflexos no processo de difusão das inovações tecnológicas

Este estudo desenvolvido por ARAUJO & BRAGA (1985) teve como objetivo geral a identificação das principais causas que interferem na articulação pesquisa/extensão rural na área dos cerrados, bem como no processo de difusão das tecnologias geradas pelo Centro Agropecuario dos Cerrados - CPAC. Para o atendimento de tal objetivo os autores fizeram um estudo de opinião junto aos 287 técnicos da extensão rural da região, a 38 pesquisadores do CPAC e aos 5 difusores/articuladores de tecnologia do CPAC ou da extensão rural.

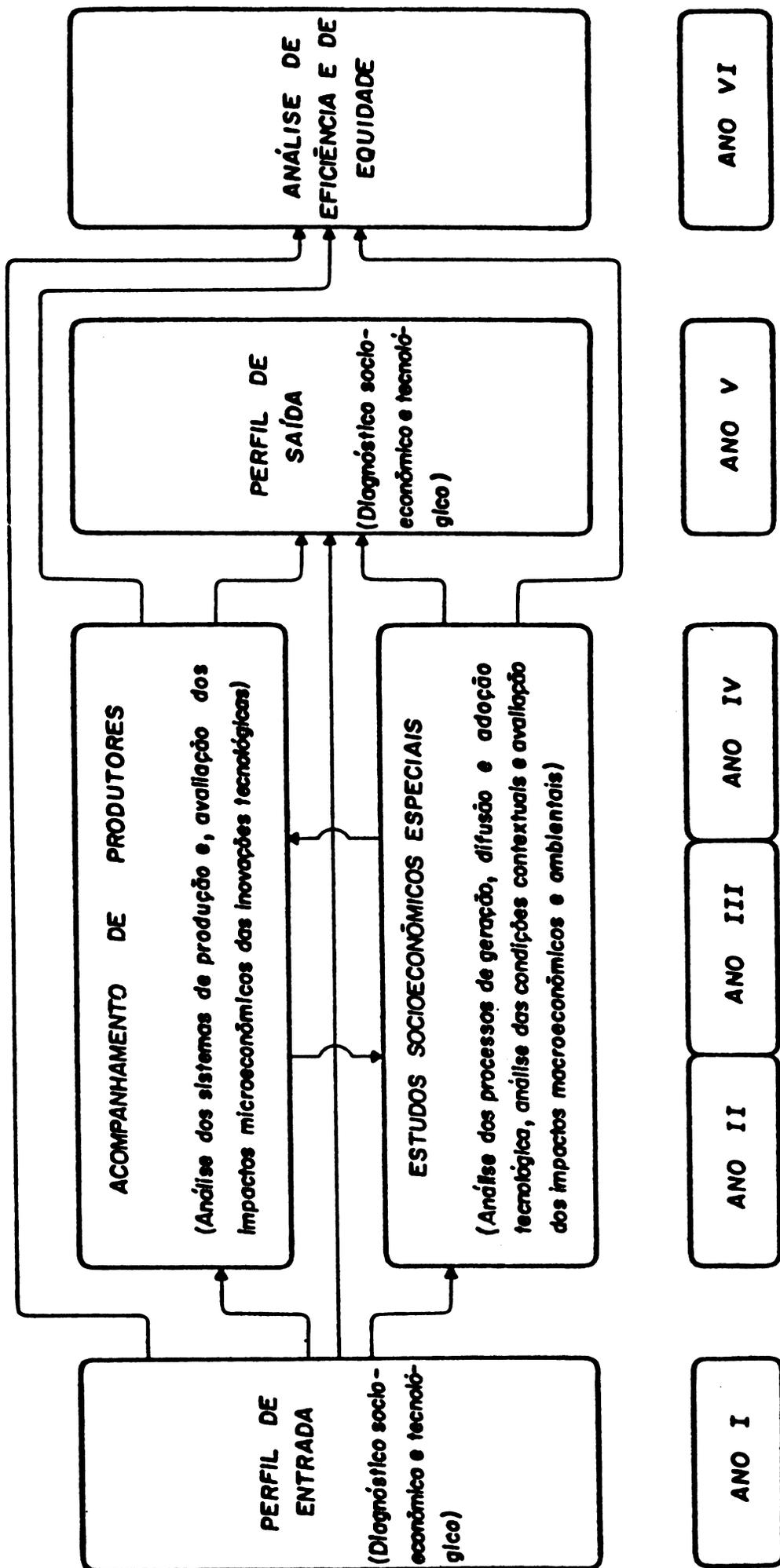


Fig. 1 - Modelo de avaliação dos impactos sociais e econômicos da pesquisa agropecuária no âmbito do Projeto II EMBRAPA/BIRD.

O estudo de opinião detectou a existência de inúmeros problemas no relacionamento da pesquisa com a extensão rural (rede oficial) na região dos cerrados. Tais problemas estavam situados tanto do lado do CPAC (pouco conhecimento da realidade do agricultor, falta de análise econômica dos resultados experimentais, inadequação das pesquisas aos usuários, pouca agressividade do setor de difusão, etc.), como do lado de extensão (desconhecimento das tecnologias geradas, a até do próprio CPAC), falta de treinamento, falta de mobilidade do extensionista, etc.). O estudo ainda detectou outros problemas que ocorrem em ambos os lados (pesquisa e extensão), quais sejam: a juventude dos técnicos envolvidos (a maioria tinha em torno de 33 anos de idade), o tempo de vivência na região dos cerrados (cerca de 8 anos de trabalho), a ausência de entrosamento entre pesquisadores e extensionistas, e a falta de ajustamento entre as estratégias da pesquisa e da extensão regionais.

Apesar do fato de que o estudo desenvolvido por ARAUJO & BRAGA tenha sido uma pesquisa de opinião de pesquisadores sobre os extensionistas e vice-versa, esta mostrou claramente que a imagem que estes técnicos possuem entre si não é das melhores na região dos cerrados. Tal fato deixa bastante evidente que o entrosamento entre as instituições de pesquisa e de extensão da região é deficiente, o que certamente está influenciando negativamente o processo de geração e difusão tecnológico. Nestas condições são pequenas as possibilidades de que as tecnologias geradas sejam conhecidas e difundidas (apenas 3 em 14 tecnologias do CPAC incluídas no estudo eram conhecidas dos extensionistas), e muito menos ainda as possibilidades de que estas sejam adotadas pelos agricultores.

Num ambiente, conforme mostrado pelo estudo, em que o processo de articulação pesquisa/extensão é deficiente, aliado ao fato de que os pesquisadores quase não têm contato com a realidade (agricultor), e que os extensionistas pouco conhecem o que é gerado pelo CPAC, é de se esperar uma taxa de retorno dos investimentos em pesquisa relativamente baixa, comparativamente a outros centros de pesquisa da EMBRAPA onde tais problemas não estejam ocorrendo. Da mesma forma, há fortes indícios de que haja uma distribuição desigual dos impactos sociais e econômicos das tecnologias geradas pela pesquisa entre os agricultores da região.

b. Relações sociais e adoção de tecnologias nas culturas de arroz e feijão

Guerrero (1985) desenvolveu o estudo em dois municípios do estado de Goiás, se procurou verificar que relações sociais existem na unidade de produção, que tecnologias são utilizadas, e qual a intensidade de adoção das tecnologias geradas e recomendadas

pelo Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão - CNPAF. Tal estudo analisou as formas de organização da produção existentes no estabelecimento agrícola, bem como o nível tecnológico utilizado no processo produtivo. Na caracterização das formas de produção o autor tomou em conta as seguintes variáveis: posse dos meios de produção, força de trabalho utilizada no processo produtivo, destino da produção e progresso tecnológico. Já na caracterização do nível tecnológico foram usadas as tecnologias (práticas) recomendadas pelo CNPAF para as culturas de arroz e feijão em termos de: controle de erosão, rotação de cultura, preparo do solo, calagem, época de plantio, sementes, adubação, espaçamento e densidade de plantio, controle de ervas daninhas, controle de pragas e doenças, colheita e beneficiamento.

No estudo foram identificadas quatro formas de produção tanto no caso dos produtores de arroz de sequeiro como de feijão. Em ambos os casos quando o autor relacionou as formas de produção com a intensidade de adoção das tecnologias do CNPAF verificou que os produtores com relações sociais capitalistas apresentaram níveis tecnológicos mais altos do que os demais produtores. Outro resultado interessante obtido se refere ao fato de que nas diversas formas de produção identificadas houve uma utilização de menos de 50% da tecnologia recomendada pela pesquisa. De qualquer forma, vale ressaltar que o mesmo autor verificou ainda que a adoção da tecnologia recomendada elevou a produtividade da terra e da força de trabalho dos produtores de arroz e feijão.

Por fim, Guerrero recomenda novos estudos complementares para que melhor se compreenda a realidade dos produtores de arroz de sequeiro e feijão e, especificamente, as causas e consequências do uso da tecnologia recomendada pelo CNPAF. Sugere que se leve em conta um período histórico maior para se poder melhor observar a evolução do processo de adoção nas duas culturas.

c. A escolha do problema de pesquisa na geração de tecnologia

O estudo realizado por Muniz & Macedo (1985) foi feito no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, da EMBRAPA, localizado em Goiânia (GO). Em tal estudo os autores fizeram inicialmente uma caracterização dos pesquisadores que atuavam no CNPAF, (formação e grau acadêmico, época de ingresso no Centro, área de pesquisa, projetos de pesquisa em desenvolvimento, trabalhos publicados, etc.), discutiram a natureza dos projetos de pesquisa desenvolvidos pelos pesquisadores; e por fim, analisaram os fatores internos e externos associados ao desenvolvimento desses projetos de pesquisa.

Dentre os fatores internos foram analisados aspectos tais como: leitura e consulta de material bibliográfico, contatos com ex-profesores, participação em treinamentos, e percepção das consequências da tecnologia. Como fatores externos foram analisadas variáveis que identificassem a orientação do pesquisador na escolha do problema de pesquisa (uso de fatores de produção pelo produtor: insumos modernos, mão-de-obra, subsídio, etc; preocupação do pesquisador quanto a questões ecológicas, hábitos alimentares, poluição, conhecimento/desconhecimento sobre a fonte e o volume de recursos aplicados na pesquisa por ele desenvolvida, público que eles atingem com o conhecimento gerado.

O estudo de Muniz & Macedo mostrou através dos diferentes resultados obtidos que o processo de geração tecnológica no CNPAF apresenta uma série de inter-relações bastante complexas, e até mesmo, em certos casos, contraditórios. De qualquer maneira, o estudo deixou bastante claro que a escolha do problema a ser objeto de pesquisa está integrada a um processo bastante amplo no qual interferem uma série de fatores internos e externos que muitas vezes são negligenciados nas instituições de pesquisa.

d. Relações sociais de produção e de propriedade e adoção de tecnologia

Figueredo & Trigueiro (1986) analisaram as relações de produção e de propriedade na atividade agropecuária da região geoeconômica de Brasília. A análise teve por base dados censitários relativos a absorção de tecnologias, estrutura fundiária e condição do produtor, bem como informações colhidas através de levantamento de campo (397 questionários) em relação as percepções sobre a modernização tecnológica na agropecuária da região.

A modernização da produção indicada pela absorção de tecnologias, é nítida para toda a região, embora diferenciada quanto ao tipo de tecnologia e para as diferentes sub-regiões. Segundo os autores, a análise da pequena produção nas diferentes sub-regiões da geoeconômica de Brasília parecem indicar a sua inviabilidade tanto pela concentração fundiária como pelas características de força de trabalho nos estabelecimentos e pelos padrões de absorção de tecnologias. Apenas no eixo Ceres-Anápolis, com menor concentração fundiária e alta absorção de certas tecnologias, a pequena produção ainda parece viável.

As informações obtidas no levantamento de campo indicam percepção diferenciada de grandes e pequenos produtores quanto a modernização de atividade agropecuária na medida em que, principalmente, se referem aos problemas de adaptação de mão-de-obra

as novas tecnologias e, as dificuldades financeiras para a adoção de novas técnicas. A não-adoção generalizada das tecnologias recomendadas pelo Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados constatada no estudo, segundo os autores, parecem depender mais do seu alto custo financeiro, principalmente para pequenos e médios produtores, do que do seu desconhecimento.

e. Geração de tecnologia para o trópico semi-árido

O estudo desenvolvido por Pereira et al. (1987) objetivou analisar o processo de geração tecnológica no período 1982/86, em quatro centros de pesquisa da EMBRAPA localizados na região Nordeste. Os centros estudados foram: Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi/Árido (CPATSA), Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNPAl), Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (CNPMPF) e Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPCC).

A partir do exaustivo inventário de tecnologias geradas os autores identificaram, com o apoio de técnicos dos escritórios regionais da extensão rural, aquelas tecnologias que se tornaram disponíveis para os agricultores, bem como determinaram a área de abrangência de tais tecnologias.

Dentre os vários resultados obtidos das entrevistas feitas tanto a nível dos pesquisadores dos quatro centros estudados, como a nível dos técnicos do serviço de extensão rural, destacam-se, a seguir, aqueles mais diretamente relacionados com a questão da equidade da pesquisa agropecuária: a) existe um número bastante reduzido de pesquisadores atuando em determinados segmentos de pesquisa identificados como prioritários; há falta de um maior entrosamento entre pesquisadores, extensionistas e produtores; a divulgação das tecnologias geradas está sendo feita através de veículos cuja linguagem, em geral, é inacessível aos produtores; não há nenhum controle por parte dos quatro centros sobre a área de abrangência das tecnologias por eles desenvolvidas; e há uma nítida predominância do ponto de vista do pesquisador na determinação daquilo que deve ser objeto de pesquisa, em detrimento de outros importantes fatores como a realidade regional e local, a solicitação do produtor e as diretrizes governamentais ou institucionais.

Os resultados obtidos por Pereira et al., deixa bastante evidente a existência de graves problemas no processo de geração tecnológica nas quatro unidades de pesquisa da EMBRAPA analisadas. Embora os autores não tenham questionado a relevância das pesquisas realizadas do ponto de vista "técnico-científico", estes deixaram transparecer

alguma dúvida quanto a relevancia sob o angulo da "prioridade no desenvolvimento da pesquisa". A geração de tecnologia segundo o ponto de vista dos pesquisadores, predominante no estudo realizado, justifica plenamente a existencia de tal tipo de dúvida, e inclusive sinaliza sobre a possibilidade de existirem sérios desequilibrios na distribuição dos benefícios da pesquisa na regia Nordeste.

f. Difusão de tecnologia na região do trópico semi-árido

O processo de difusão tecnológica no trópico semi-árido da região Nordeste, analisado por Souza Filho et al. (1987) para o período 1982/86, envolveu os mesmos quatro centros do estudo anterior: CPATSA, CNPA, CNPMF e CNPC. No estudo os autores buscaram: a) caracterizar o processo de difusão utilizado, inclusive quanto as formas e procedimentos utilizados; b) analisar criticamente as formas de difusão utilizadas; e c) identificar as áreas de adoção das tecnologias difundidas e os principais problemas verificados, relativamente a escala ou grau de adoção.

Para o atingimento de tais objetivos foram usadas informações obtidas de documentos publicados pelos referidos centros, e realizadas entrevistas com pesquisadores, difusores e dirigentes das unidades de pesquisa, e com extensionistas dos escritórios locais e regionais de extensão rural dos municípios onde estão situados os centros e próximos a eles.

Como resultado da análise dos dados coletados sobre o processo de difusão tecnológica na região Nordeste os autores obtiveram uma serie de conclusões dentre as quais destacam-se as seguintes: a) não existe um modelo uniforme de difusão, tendo cada unidade esquemas diferenciados de trabalho; b) predomina amplamente a forma grupal na difusão das tecnologias geradas; c) existe uma falta de entrosamento entre pesquisadores e extensionistas, há insuficiencia de especialistas em difusão de tecnologia nos centros de pesquisa; d) nao ocorre a presença do produtor no planejamento das atividades de difusão de tecnologia; e) as formas e métodos de difusão usados são considerados inadequados; e f) existe uma evidente necessidade de que, tanto a EMBRAPA como o serviço de extensão rural, promovam treinamentos sobre metodologia de difusão e sobre aspectos técnicos (reciclagem/atualização) aos difusores e extensionistas.

Os resultados obtidos por Sousa Filho et al., deixaram caracterizada, não só a existencia de sistemáticas diferenciadas de trabalho na difusão de tecnologia nos quatro centros de pesquisa estudados, mas sobretudo, a ocorrência de falhas ou ineficiencia em tal processo. Em face disso é de se esperar que esteja havendo muita lentidão no processo de difusão das tecnologias geradas pelos já referidos centros. Por outro lado, se já havia

sido constatada uma pouca participação do produtor no processo de geração (Pereira et al., 1987) e se o produtor não participa do planejamento das ações de difusão, e as formas e métodos usados são inadequados, as possibilidades de que as tecnologias geradas sejam adotadas são bastante reduzidas. Resalte-se ainda que os entrevistados não souberam quantificar o grau de adoção das tecnologias geradas, e muito menos informar sobre o tipo de produtor beneficiado. Em tal situação torna-se bastante difícil fazer inferências sobre a questão da equidade da pesquisa nos quatro centros analisados.

g. Outros estudos

Além dos estudos relacionados, estudos desenvolvidos pela EMBRAPA com o apoio do Economic Growth Center da Universidade de Yale (057) trataram da questão da análise de equidade da pesquisa agropecuária, Evenson (1987); Kletzer (1987); Strauss (1987); e Thomas, Strauss & Henriques (1987). Da mesma forma, o International Food Policy Research Institute (IFPRI), com o apoio da Universidade da Pensilvânia (USA), está colaborando com a Empresa na análise dos fatores determinantes de adoção ou não-adoção de inovações tecnológicas, (insumos modernos, em particular) no curso de transição da agricultura tradicional para a moderna. Dentre os vários estudos desenvolvidos sobre este tema destacam-se os seguintes: Nerlove & Busom, 1985; Busom & Nerlove, 1986; Nerlove, 1986; Nerlove, 1987 e Nerlove & Vosti, 1987.

3. **Perspectivas**

Avaliação socioeconômica de PROCENSUL II

O Projeto PROCENSUL II, financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) dá uma ênfase à análise de equidade da pesquisa agropecuária. Tal Projeto, em execução na região Centro-Sul do Brasil, com duração prevista até 1990, tem o componente avaliação socioeconômica coordenado pelo Departamento de Estudos e Pesquisa-DEP.

No componente avaliação socioeconômica do referido Projeto já estão definidos os diversos estudos a serem realizados com vistas às análises de eficiência e equidade da pesquisa EMBRAPA (1987a). No tocante à questão da análise da distribuição dos benefícios da pesquisa, os principais estudos previstos no referido Projeto são a seguir discutidos segundo os seus respectivos termos de referência.

a. Estudos sobre o processo de geração de tecnologia:

A literatura especializada tem mostrado que pelo menos tres processos socioeconomicos de atuações interdependentes influenciam decididamente a demanda por novas tecnologias: os precos relativos dos fatores, a organização social da produção e a mobilização socio-política de interesses. A influencia maior ou menor de qualquer um desses fatores muito a ver com o conteúdo social e político daquilo que é produzido pelos centros de pesquisa, seja o conhecimento puramente abstracto, seja a tecnologia a ser incorporada ao processo produtivo. Ao lado disso, nao se deve perder a noção de que a própria geração de tecnologia agropecuária ocorre dentro de relações sociais que formam o processo de pesquisa. A geração de tecnologia é, essencialmente, um processo de seleção entre as varias alternativas de condução da pesquisa. Como atores principais no processo de seleção, os cientistas se encontram envolvidos numa pluralidade de relações sociais (EMBRAPA, 1987; Souza & Singer, 1984; Monteiro, 1985).

O ponto de partida dos estudos sobre geração de tecnologia é a noção de que os pesquisadores não são apenas influenciados pelas relações sociais existentes no processo de colocão, mas também a de que eles são atores e autores das mesmas relações sociais através dos quais a tecnologia é criada e desenvolvida.

Através destes estudos do processo de geração, pretende-se aprofundar na EMBRAPA a analise do processo de escolha dos problemas de pesquisa, em situações concretas de investigações, contrapondo-se a problemas potenciais de pesquisa assumidos ou não especificados. Da mesma forma, pretende-se dar prosseguimento ao esforço iniciado por Muniz & Macedo (1985) e analisando mais detalhadamente os fatores organizacionais e interorganizacionais que influenciam a seleção de problemas de pesquisa. Estes dois elementos estão integrados num espaço mais amplo, envolvendo mecanismos interorganizacionais, organizacionais, pessoais e interpessoais que determinam a seleção do problema de pesquisa no complexo da pesquisa agropecuária.

b. Estudos sobre o processo de difusão de tecnologia:

O exito da difusão da tecnologia agrícola é um aspecto crítico para o sucesso das atividades de pesquisa de qualquer instituição do tipo da EMBRAPA. Isto ocorre porque se sabe que existe uma variedade enorme de mecanismos, organizações, individuos e processos envolvidos na difusão de tecnologias geradas pelas instituições de pesquisa. Dentre estes individuos e organizações destacam-se os agricultores, a extensão rural, as organizações de agricultores, as firmas do setor privado e a própria EMBRAPA, no caso.

Os estudos de difusão de tecnologia buscarão avaliar o papel que cada uma destas organizações/indivíduos exerce e quão efetivamente cada uma opera. Além disso, será importante identificar como o processo de difusão de tecnologia ocorre e varia para atender diferentes tecnologias, produtos, regiões, sistemas de produção, e tipos e tamanhos de propriedades rurais.

Apesar dos estudos realizados, e algum dos quais aqui relatados, ainda é muito pouco o que se conhece sobre o processo de difusão de tecnologia na EMBRAPA. Daí a dificuldade de se inferir que o problema está na tecnologia gerada, no processo de adoção pelos agricultores, ou até mesmo no próprio processo de difusão.

c. Estudos sobre o processo de adoção de tecnologia:

Se por um lado, a difusão é o processo através do qual a informação sobre novas tecnologias chega aos produtores ou a outros usuários, a adoção, por outro lado, refere-se a decisão de usar ou implementar estas novas tecnologias. Assim, torna-se necessário responder a duas importantes perguntas sobre adoção: a) quais os fatores que levam a adoção ou não-adoção de determinadas tecnologias; e b) no caso daqueles produtores que adotam tecnologias, quais as consequências da sua adoção na propriedade e na economia como um todo?

É claro que os fatores que realmente afetam a decisão de adotar e a importância relativa de cada um desses fatores, tem que ser determinados através de estudos sobre esta tecnologia em um ambiente específico. No entanto, estudos sugerem que estes fatores estão relacionados com processo de difusão, o usuário da tecnologia, a unidade produtora, a comunidade, o ambiente cultural e as políticas governamentais.

A adoção ocorre, portanto, dentro de um contexto social, econômico e político complexo. O padrão das relações sociais entre produtores e uma comunidade, pode afetar diretamente a adoção. Por outro lado, poder haver uma pressão social contra tecnologias que diferem substancialmente das práticas tradicionais. Além disso, redes sociais de comunicação comunitária podem facilitar imensamente a adoção de tecnologias, caso os líderes de comunidade sejam os primeiros a realizar a adoção. Políticas estaduais e federais também afetam o desejo e a habilidade por parte dos produtores, de usar novas tecnologias, como por exemplo, a política de crédito rural.

Vale ressaltar ainda, que em várias circunstâncias a difusão e a adoção devem ser

estudadas em conjunto, uma vez que estes processos são bastante inter-relacionados.

Quanto a questão das consequências da adoção de tecnologias, esta será abordada, de acordo com os termos de referências apresentados nos itens seguintes: avaliação de impactos microeconomicos, avaliação dos impactos macroeconomicos e avaliação dos impactos ambientais.

d. Avaliação dos impactos microeconomicos:

O impacto socioeconomico das tecnologias geradas por uma instituição de pesquisa sobre a unidade de produção está intimamente associado a adoção, por parte do produtor de tais tecnologias. Por tanto, é indispensável que as condições contextuais sejam favoráveis a esta adoção.

Entende-se por condições contextuais os fatores externos ao ambiente onde se realiza a produção agrícola. Assim, as condições contextuais são aquelas condições físicas, econômicas e sociais exógenas a propriedade/produtor, que afetam a adoção de uma nova tecnologia em determinada região. Dentre estas, podem ser citadas: o clima, os preços, o crédito rural, os serviços de extensão rural e assistência técnica, os meios de comunicação de massa, as associações de produtores, o mercado e o seguro agrícola.

Basicamente no âmbito de avaliação dos impactos microeconomicos, se pretende analisar em que grau as tecnologias geradas afetam formação da renda do produtor rural. Para tanto, pretende-se analisar os eventuais entraves existentes a nível de unidade de produção (disponibilidade de recursos, em particular), ou exógenos a tal unidade (condições contextuais), mas que interferem na adoção de uma determinada tecnologia ou de um conjunto delas.

Para se analisar tais impactos serão feitos levantamentos de campo e acompanhar produtores típicos para analisar a interferência das variações tecnológicas em seus sistemas de produção. Isto deverá permitir estimar os impactos das tecnologias geradas pela pesquisa, uma vez que se pretende observar e analisar as condições contextuais vigentes no período de acompanhamento (1987/88 a 1989/90, no caso do PROCENSUL II). Com a coleta de tais coeficientes e resultados se poderá ainda validar eventuais modelos de simulação que contemplem tecnologias desenvolvidas pela EMBRAPA.

e. Avaliação dos impactos macroeconomicos:

Ao ser adotada pelos agricultores uma nova tecnologia pode causar uma mudança significativa no setor agrícola ou na economia local, regional ou nacional, dependendo da intensidade e da qualidade das mudanças causadas.

A estrutura da demanda dos fatores de produção, bem como os respectivos vetores de preços relativos, por exemplo, podem modificar-se completamente, na medida em que esta nova tecnologia implique em um novo mapa de isoquantas. O País pode incorrer em custos sociais altíssimos se essa tecnologia não estiver em conformidade com a dotação relativa dos fatores na economia.

A mesma tecnologia adotada em massa pode implicar em ajustamentos fora mesmo do setor agrícola, começando pela própria indústria urbana ligada a produção de bens de capital, insumos e equipamentos agrícolas.

Os reflexos mais drásticos, porém, se localizam dentro do próprio setor rural, principalmente na formação e na distribuição da renda agrícola. Os efeitos concentradores ou redistribuidores são tão mais intensos quanto mais a pesquisa se concentra em produtos específicos, quanto mais o processo de difusão privilegia a certas classes de produtores, ou na medida em que alguns destes por facilidades estruturais, ou em razão de seu próprio comportamento econômico, passem a ser os primeiros a adotar a tecnologia inovadora. Por outro lado, as distorções do sistema de preços, tanto de produtos, como de fatores, podem introduzir imperfeições na distribuição dos benefícios das novas tecnologias e penalizar determinados segmentos da sociedade.

A manifestação da influência macroeconômica da adoção de tecnologias agrícolas é percebida na própria formação da renda interna ao permitir uma maior absorção de mão-de-obra, a incorporação de fatores de produção antes ociosos, o aumento da exportação de produtos agrícolas, ou mesmo possibilitar a substituição ou eliminação de importações de produtos e/ou insumos agrícolas.

f. Avaliação de impactos ambientais:

Os impactos ambientais das tecnologias agrícolas podem ser avaliados através de diversos níveis de percepção, ligados em geral a uma escala de aproximação. Assim, em função da área de abrangência da unidade de pesquisa, deve haver uma otimização do nível requerido da avaliação do impacto ambiental. Es escala maior, tal avaliação

visa detectar e analisar as consequências ecológicas das atividades, agrícolas, identificando ao nível dos agroecossistemas limítrofes, terrestres e equáticos, a perturbação causada direta ou indiretamente pelo uso de determinadas tecnologias agrícolas, e sua integração nas práticas produtivas.

Na avaliação do impacto ecológico de uma tecnologia o interesse maior é o de avaliar o efeito sobre o meio ambiente em termos de preservação da capacidade produtiva dos ecossistemas transformados, de garantia de perenidade no uso dos recursos naturais renováveis e de conservação dos potenciais biológicos e genéticos de diferentes meios. Resultados já obtidos nesse sentido indicam a importância econômica do monitoramento dos agroecossistemas, dos efeitos das inovações tecnológicas e da importância socioeconômica de uma detecção precoce das anomalias constatadas.

Estudos de política agrícola e suas inter-relações com a distribuição de ganhos da pesquisa

O desenvolvimento tecnológico da agropecuária deve estar em consonância com as políticas macroeconômicas e de desenvolvimento do país. Por isto, o programa de estudos que está sendo desenvolvido pela EMBRAPA, sob a coordenação do DEP, contempla questões relativas a política agrícola, visando analisar as suas inter-relações com a política de pesquisa (EMBRAPA, 1987b). Com isso se espera melhor adequar o processo de geração e de transferência de novas tecnologias aos grandes objetivos da política de desenvolvimento social e econômico do País. Por outro lado, os estudos de política agrícola permitem a obtenção de valiosos subsídios aos dirigentes da pesquisa agropecuária em suas decisões, sobre o processo de alocação de recursos para novos projetos, assim como permite que tais dirigentes tenham melhores condições de sugerir ajustes na política agrícola, adequando-a aos estoques de conhecimento disponível.

Dentre os vários estudos que estão sendo desenvolvidos pelas unidades de pesquisa da EMBRAPA (DEP, principalmente), e por algumas universidades brasileiras e que estão mais relacionados como a questão da equidade, destacam-se os seguintes: a) políticas macroeconômicas no Brasil e seus impactos sobre o processo de geração e adoção de novas tecnologias agrícolas; b) transferência inter-regionais e internacionais de tecnologia agrícola; c) estudo socioeconômico da renda e das condições de vida dos irrigantes, e análise do impacto do programa de irrigação sobre o mercado de fatores de produção, tradicionais e modernos no Nordeste do Brasil; d) reforma agrária, colonização e regularização fundiária e suas implicações políticas; e) impactos sociais e econômicos das inova-

ções tecnológicas sobre a renda e o consumo de unidades familiares do Centro-Sul do Brasil; e f) efeito de políticas de crédito e preços da política comercial sobre a adoção de tecnologias na agricultura.

4. Comentários finais

Este trabalho mostrou que a experiência da EMBRAPA na análise da distribuição dos benefícios sociais e econômicos das tecnologias por ela geradas é ainda relativamente pequena. Os poucos estudos discutidos mostraram que a Empresa tem gerado tecnologias para os diversos tipos de produtores existentes no setor agrícola brasileiro, entretanto, os resultados obtidos para os casos de produtores tanto dos cerrados como do trópico semi-árido, evidenciaram uma série de problemas nos processos de geração, difusão e adoção tecnológica com possíveis implicações na distribuição dos ganhos de pesquisa nestas regiões.

Quanto, as perspectivas de estudos futuros o trabalho mostrou que estas são bastante promissoras dado o conjunto de estudos já previstos para avaliação socioeconômica do Projeto PROCENSUL II, e na área de política agrícola. Os estudos desta última área que ora estão se iniciando na Empresa, apesar de agregados, já deixam bastante claras as suas inter-relações com os estudos de avaliação, especialmente no tocante a questão da equidade.

Dada a reconhecida complexidade do processo de avaliação socioeconômica da pesquisa agropecuária, e em particular da análise da equidade, é importante ressaltar algumas inter-relações institucionais deste grande esforço que a EMBRAPA vem desenvolvendo nesta área:

- a. A participação de universidades nacionais e estrangeiras, tanto em termos de treinamento de longa e curta duração, como na execução de estudos agregados e no desenvolvimento metodológico, tem sido fundamental e o será cada vez mais no futuro.
- b. A integração inter-pessoal e inter-institucional na área de avaliação socioeconômica deverá ser permanentemente buscada a fim de se evitar a duplicação de esforços numa situação de escassez de recursos humanos qualificados e de recursos financeiros.
- c. O intercâmbio técnico-científico do Brasil, com outros países, especialmente da América Latina, ainda bastante limitado, deverá ser estimulado, dado o envolvimento de vários deles em processos de avaliação socioeconômica semelhantes ao adotado

pela EMBRAPA.

- d. Os novos estudos da área de política agrícola, ora em desenvolvimento na instituição, apresentam claras interfaces com os estudos de avaliação socioeconômica, o que certamente fornecerá valiosos subsídios para uma melhor compreensão do processo de distribuição de benefícios da pesquisa agropecuária entre seus usuários.

A pesquisa desenvolvida pela EMBRAPA, em suas diversas unidades de pesquisas (centros nacionais, centros de recursos e unidades de pesquisas no âmbito estadual ou territorial), envolvendo a execução de muitos projetos de pesquisa, em dezenas de programas nacionais, tem possibilitado a geração de inúmeras inovações tecnológicas de expressão, anualmente. A tendência é de que haja, nas próximas décadas, um crescimento substancial do produto gerado, tanto em termos de quantidade como de qualidade, dada a juventude e o elevado potencial de produção tecnológica da instituição.

Conhecer melhor as inovações desenvolvidas pela pesquisa, mensurar mais acuradamente os seus impactos sociais e econômicos e identificar mais corretamente os seus reais benefícios tem sido um grande desafio para a equipe envolvida neste processo. Entretanto, com o constante aprimoramento metodológico que vem ocorrendo em tal processo na Empresa, esta tarefa está se tornando cada vez mais viável dentro da instituição, e como decorrência disto, a medida que o tempo passa mais efetivamente se está contribuindo para o aperfeiçoamento do processo de alocação dos recursos nela investidos pela sociedade brasileira.

LISTA DE PARTICIPANTES

**ADMINISTRACION DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA
(Evento 1.2.3)**

**SUBPROGRAMA I. LEGUMINOSAS COMESTIBLES
(arveja, frijol, haba, lenteja)**

Dr. Guillermo Hernández-Bravo
Coordinador Internacional del
Subprograma I. Leguminosas de Grano
PROCIANDINO. Representación del IICA
en Ecuador. Mariana de Jesús 147 y
La Pradera. Casilla 201-A. Quito,
Ecuador. Telef. 524238, telex 2837 IICA ED.
Fax IICA-Ecuador (00593) 2563172.

Ing. Raúl Ríos
Coordinador Nacional Subprograma I.
Centro de Investigaciones Fitotécnicas
Pairumani. Apartado 128. Cochabamba,
Bolivia. Telef. 60083, telex 6273
Portales BV.

Ing. Gilberto Bastidas
Coordinador Nacional Subprograma I.
Apartado 233. Palmira Valle, Colombia.
Telef. 281161 al 64.

Ing. Edmundo Cevallos
Coordinador Nacional Subprograma I
Est. Exp. Santa Catalina. INIAP.
Casilla 340, Quito, Ecuador. Telef.
317115, telex 2532 INIAP ED.

Ing. César Apolitano
Coordinador Nacional Subprograma I
Est. Exp. La Molina. Apartado 248.
Lima 100, Perú, telef. 245276,
telex 25194 NC PE.

Ing. Simón Ortega
Coordinador Nacional Subprograma I
Apartado 4653. Maracay 2101, Venezuela.
Telef. 452491, telex 48277 SIRCA VC.

SUBPROGRAMA II. MAIZ

Dr. Federico Scheuch
Coordinador Internacional
Subprograma II. Universidad Carolina
del Norte. Apartado 248. Lima 100,
Perú. Teléf. 327617, télex 25194 NC PE.

Dr. Fernando Arboleda
Coordinador Nacional Subprograma II
Apartado 100. Rio Negro, Antioquia,
Colombia. Teléf. 2711059, Medellín.

Ing. Mario Galarza Silva
Coordinador Nacional Subprograma II
Est. Exp. Santa Catalina INIAP.
Casilla 340, Quito, Ecuador. Teléf.
317115, télex 2532 INIAP ED.

Ing. Miguel Barandiarán
Coordinador Nacional Subprograma II
Est. Exp. Baños del Inca. Apartado
169. Cajamarca, Perú, teléf 7 Baños
del Inca, télex 25194 NC PE.

Ing. Arnoldo Bejarano
Coordinador Nacional Subprograma II
Apartado 4653 CENIAP, Maracay 2101,
Venezuela. Teléf. (43) 453075.

SUBPROGRAMA III. PAPA

Ing. René Torrico
Coordinador Nacional Subprograma III
IBTA, Av. Camacho 1471. Apartado 5783,
Cochabamba, Bolivia.

Ing. Armando Rodriguez
Coordinador Nacional Subprograma III
ICA-CNI-Tibaitatá. Apartado 151123,
El Dorado, Bogotá, Colombia,
teléf. 286-4257, télex 42368 ICATI CO.

Ing. Hernán Naranjo
Coordinador Nacional Subprograma III
Est. Exp. Santa Catalina INIAP.
Casilla 340, Quito, Ecuador, teléf.
317115, télex 2532 INIAP ED.

Ing. Antenor Hidalgo Camachi
Coordinador Nacional Subprograma III
Est. Exp. Santa Ana INIAA, Huancayo,
Apartado 248, Lima 100, Perú.

Ing. Eduardo Ortega
Coordinador Nacional Subprograma III
Av. Urdaneta, Edif. MAC, piso 2,
Mérida, Venezuela.

SUBPROGRAMA IV. OLEAGINOSAS COMESTIBLES
(ajonjolí, maní, palma africana, soya)

Dr. Bruno Mazzani
Coordinador Nacional Subprograma IV
FONAIAP. Av. El Limón, Qta. Piedras
Blancas # 57. Apartado 4653, Maracay,
Venezuela. Telef. (43) 830994, télex
452-491, 48277 SIRCA VC.

Ing. Saúl López
Coordinador Nacional Subprograma IV
Proyecto Oleaginosas IBTA. Apartado
1158, Tarija, Bolivia.

Ing. Alcívar Ramírez
Coordinador Nacional Subprograma IV
Est. Exp. Santo Domingo INIAP.
Apartado 101, Santo Domingo de los
Colorados, Ecuador.

Ing. Raúl Vera Tudela
Coordinador Nacional Subprograma IV
Est. Exp. del Chira, INIAA, Piura
Apartado 248, Lima 100, Perú.

**TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
Y COMUNICACION - SISTEMAS DE PRODUCCION**

Dr. B. Ramakrishna
Especialista Internac. en Transf. de
Tecnología y Comunic. PROCIANDINO.
Mariana de Jesús 147 y La Pradera,
Casilla 201-A, Quito, Ecuador. Teléf.
524238, télex 2837 IICA ED, Fax IICA-
Ecuador (00593) 2563172.

Ing. Mario Villarroel
Especialista Asociada en Transf. de
Tecnología y Comunic. PROCIANDINO.
IBTA, Cajón Postal 5783, La Paz,
Bolivia. Teléf. 359806.

Ing. Bernardo Peña
Especialista Asociado en Transf. de
Tecnología y Comunic. PROCIANDINO
ICA. Apartado 151123, El Dorado
Bogotá, Colombia.

Lic. Gudnara Hernández Cajiao
Especialista Asociada en Transf. de
Tecnología y Comunic. PROCIANDINO.
Oficina del IICA en Ecuador. Mariana de
Jesús 147 y La Pradera, Casilla 201-A,
Quito, Ecuador, teléf. 232697, télex
2837 IICA ED, Fax IICA-Ecuador
(00593) 2563172.

Ing. Alfredo Carrasco
Especialista Asociado en Transf. de
Tecnología y Comunic. PROCIANDINO.
Apartado 248, Lima 100, Perú. Teléf.
245276, télex 25194 NC PE.

Ing. Emérita Fuenmayor
Especialista Asociada en Transf. de
Tecnología y Comunic. PROCIANDINO.
FONAIAP - Zulia, Apartado 1316
Zulia, Maracaibo, Venezuela. Teléf.
(61) 346219, 346246 (43) 833311.

CONFERENCISTAS

| | |
|-------------------|---|
| Walter Jaffe | Consultor, PRODETEC-FONAIAP, Maracay, Venezuela. |
| Edgar A. Lanzer | EMPASC IDMQ Corra Postal D-20 88000-Florianopolis-SC Brasil. |
| Eduardo Lindarte | Especialista en Generación y Transf. de Tecnología. IICA, Costa Rica. |
| Ramón Piñango | Sub-Director IESA. Caracas, Venezuela. |
| Sergio P. Ramagem | EMBRAPA, Brasil. |
| B. Ramakrishna | Especialista Internacional en Transf. de Tecnología y Comunicación. IICA-PROCIANDINO. |
| José Villagómez | Administrador, IICA-PROCIANDINO. |

COORDINADOR GENERAL DEL EVENTO

| | |
|--------------|--|
| Victor Palma | Director IICA-PROCIANDINO, Actualmente Director de Operaciones Subregión Andina IICA, San José, Costa Rica. |
|--------------|--|

LISTA DE PARTICIPANTES

ADMINISTRACION DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA
(Evento 1.2.10)

| <u>Pais/nombres</u> | <u>Institución/dirección</u> |
|---------------------------|---|
| BOLIVIA | |
| Jaime Alarcón Rodríguez | Prog. Riegos Altiplano Valles Parv. Ed. Bolívar, Of. 302, telef. 21045, Casilla 1503. |
| Eduardo Alfaro Ross | IBTA. Méndez Arcos Esq. Plaza España 710, telef. 341743, La Paz, Bolivia. |
| Benigno Bascope | PDAI. Av. Aroma Edif. CORDECO, telef. 28820. |
| Harry Carreño Pereira | Universidad Técnica de Oruro. Facultad de Agronomía UTO, telef. 61645, Casilla 49, Oruro, Bolivia. |
| Eduardo Chumacero Meriles | IBTA. Est. Exp. Chinoli, Casilla 366, telef. 24189, Potosi, Bolivia. |
| Nicanor Cuba Cuevas | IBTA. Est. Exp. Corocio Nor-Yungas. La Paz, Bolivia. |
| Oscar A. Daroca M. | CODETAR. Av. Las Américas Esq. España, telef. 23090, Tarija, Bolivia. |
| Edgar Gutiérrez R. | Universidad Mayor de San Simón, Fac. Agronomía. Km 5 carretera CBBA Santa Cruz, telef. 24248, Cochabamba, Bolivia. |
| Luis C. Hermosa G. | IBTA. Calle Colombia 0340, telef. 28273, Casilla 3299, Cochabamba, Bolivia. |
| Saúl A. López Pérez | IBTA. Yacuiba Gran Chaco, telef. 23386, Tarija, Bolivia. |
| Humberto Mariscal Arnez | IBTA. Calle Colombia 0340, telef. 25118, Casilla 3299, Cochabamba, Bolivia. |

| <u>Pais/nombres</u> | <u>Institución/dirección</u> |
|------------------------|--|
| Hugo Peñaranda Mercado | IBTA. Méndez Arcos Esq. Plaza España 710, telef. 326996, Cajón Postal 5738, La Paz, Bolivia. |
| Alfonso Rojas Montaña | CIAT. Ev. Ejercito Nacional # 131, telef. 42996, telex 4222 BIAN BV, Santa Cruz, Bolivia. |
| Oswaldo Sanabria L. | Universidad Mayor de San Simón, Fac. Agronomía. km. 5 carretera CBBA, Santa Cruz, telef. 23406, Casilla 2245, Cochabamba, Bolivia. |
| Grover Sandoval Siles | IBTA. Barrio Miraflores km 2 Casilla 1158, telef. 23950, Tarija, Bolivia. |
| Carlos Soria Arauco | PDAI. Av. Aroma Edif. CORDECO, telef. 28820, Cochabamba, Bolivia. |
| Tito Mario Terrazas C. | Misión Tec. Alemana GTZ. Calle España Esq. Ecuador, Edif. Bolívar, telef. 21045, telex 6229 Gitano BV, Casilla 843, Cochabamba, Bolivia. |
| Anibal Vega Vega | IBTA. Est. Exp. Gran Chaco Proy. Oleaginosas. Dom. Angel Calabi # 430, Yacuiba, Tarija, Bolivia. |
| Roger Zambrana G. | CORDECRUZ. Av. Omar Chávez, telef. 38959, telex 4271, CORCRUZ BV, Santa Cruz, Bolivia. |
| Angel Zapata Siles | Universidad Técnica de Oruro. Dirección Investigación Casilla de Correo 49, telef. 54690, Oruro, Bolivia. |
| COLOMBIA | |
| Gustavo E. Jaller G. | ICA. Telex 44309 ICATE-CO, Calle 37 # 8-43, Edif. Colgas Bogotá D.E. telef. 2324693, Colombia. |

ECUADOR

Raúl E. Escobar Padilla INIAP. Av. Amazonas y Eloy Alfaro,
Edif. MAG, Cuarto piso, telef. 541-
997, Quito, Ecuador.

Tiberio Jurado Cevallos Universidad Central. Ciudadela
Universitaria, Av. Amazonas 3655,
telef. 436460, Quito Ecuador.

PERU

Luis B. Alvarado Malca INIAA. Guzmán Blanco 309 Lima 1,
telef. 328279, Lima, Perú.

Victor E. Torres C. INIAA. Guzmán Blanco 309 Lima 1
Jesús María, telef. 317159-243,
Lima 1 Perú.

VENEZUELA

Emérita Fuenmayor F. FONAIAP-PRODETEC. Av. Páez Edif.
MAC Piso 1, El Paraíso Caracas,
telef. 46126621-5795 (02), Caracas,
Venezuela.

Humberto Tirado S. FONAIAP. Est. Exp. Monagas,
Apartado 184, Maturín, telef.
27940-091, Venezuela.

COORDINADOR DEL EVENTO

Victor Palma Valderrama IICA-PROCIANDINO. Mariana de Jesús
147 y La Pradera, sector 24, telef.
232697, telex 22837 IICA ED, Quito,
Ecuador.

CONFERENCISTAS

Miguel Cetrángolo C.

IICA. Alvarez Calderón 535, San Isidro, telef. 229114, Lima 14 Perú.

Luiz Gomes Souza

EMBRAPA. EMBRAPA/SEP SAIN Parque Rural - Brasilia Cep. 70770, telef. 2724241 R-303, télex (061) 1620, Brasil.

Tarcizio Rego Quirino

EMBRAPA. EMBRAPA/SEDE via W-3 Norte final, Parque Rural Brasilia 70770, telef. (061) 272-4241, télex 611620, Brasil.

SEP 28, 1989



Levantamiento de textos y diseño:
Germán Pasquel Galarza

Impresión:
Taller Gráfico Nuevo Día, Quito-Ecuador

Nº de ejemplares:
300

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA