PROYECTO COOPERATIVO DE INVESTIGACION SOBRE TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN AMERICA LATINA (PROTAAL)

Documento Nº 9

SISTEMAS NACIONALES DE INVESTIGACION AGRICOLA EN AMERICA LATINA

Reunión preparatoria de la Conferencia Internacional sobre potencial para la Cooperación entre Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola. Bellagio, Italia, Octubre 17 al 21, 1977.

Villa de Leiva

IICA

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS-OEA

OFICINA EN COLOMBIA

SERIE Informe de Conferencias Cursos y Reuniones Nº 138

Colombia, Septiembre 2 y 3, 1977

El Proyecto Cooperativo de Investigación sobre Tecnología Agropecuaria (PROTAAL) representa un esfuerzo que tiene como fin desarrollar un conjunto de investigaciones referidas a la naturaleza del proceso tecnológico agropecuario en la región. Este esfuerzo es llevado a cabo con la cooperación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), quien actúa como agencia ejecutora; el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA); la Fundación Ford; el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo del Canadá (CIID).

El Proyecto plantea el análisis de dicho proceso desde una perspectiva integradora, que toma al proceso tecnológico como un fenómeno endógeno al funcionamiento de la sociedad en que el mismo se desarrolla. Este análisis intenta proveer información útil para el mejor entendimiento del problema tecnológico, y consecuentemente a la definición de políticas, modelos organizacionales y acciones que contribuyan al progreso tecnológico y al desarrollo del sector agropecuario.

Las actividades del Proyecto se iniciaron el 1° de enero de 1977 y desde el punto de vista organizativo las mismas se materializan principalmente a través de la participación de un número de equipos de investigación pertenecientes a instituciones oficiales y privadas de diversos países del continente.

A fin de hacer conocer los resultados de estas investigaciones y favorecer el intercambio de información en un sentido más amplio, el Proyecto se propone editar una serie de trabajos y monografías de los siguientes tres tipos:

1. Trabajos metodológicos y resultados de investigaciones empíricas que resultan de las actividades centrales del Proyecto.

2. Trabajos que surgen de actividades vinculadas al Proyecto.

3. Trabajos preparados por los integrantes del Proyecto y eventualmente por otros autores, que estén relacionados a las actividades del Proyecto y que sean útiles al desarrollo del mismo.

Los trabajos serán publicados, en general, en versiones no definitivas y por lo tanto, los comentarios críticos son solicitados.

Martín E. Piñeiro

Eduardo J. Trigo

Raúl Fiorentino

PUBLICACIONES DEL PROYECTO

Documento No. 1 : Martín Piñeiro, Eduardo Trigo y Raul Fiorentino. "El Proceso de Generación Difusión-Adopción de Tecnología Agropecuaria en América Latina". IICA Oficina en Colombia, Enero de 1977. Mimeografiado.

Documento No. 2 : Martín Piñeiro y Eduardo Trigo. "La Transferencia de Tecnología y la Educación Superior". Seminario sobre la Educación Agrícola para el Desarrollo Rural y Económico. IICA Oficina en Colombia, Abril 25-27 de 1977.

Documento No. 3 : Martín Piñeiro y Eduardo Trigo. "Un Marco General para el Análisis del Progreso Tecnológico Agropecuario: Las Situaciones de Cambio Tecnológico". IICA Oficina en Colombia, Abril de 1977. Publicación Miscelánea No. 149.

Publicado también como: Primer Seminario de Modernizaçao de Empresa Rural. Ministerio de Agricultura SUPLAN y Fundaçao Getulio Vargas FIAP, Río de Janeiro, Mayo de 1977.

Documento No. 4 : Martín Piñeiro y Eduardo Trigo. "La Planificación de la Investigación a partir de Programas por Producto: Algunos comentarios críticos". IICA Oficina en Colombia, Agosto de 1977. Publicación Miscelánea No. 150.

Publicada también como: (a) Informe Técnico No. 39 Programa de Estudios Agroeconómicos. División de Estudios Socioeconómicos. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, Julio de 1977. (b) Seminario sobre Producción Animal en Areas de Agricultura Tradicional. Facultad Agronómica, Universidad de Nariño. IICA Oficina en Colombia, Pasto, Mayo de 1977. Mimeografiado.

Documento No. 5 : Eduardo Trigo y Martín Piñeiro. "Análisis de los Modelos Institucionales de Generación de Tecnología Agropecuaria: Algunas ideas metodológicas." IICA Oficina en Colombia, Agosto de 1977. Publicación Miscelanea No. 151.

Documento No. 6 : Martín Piñeiro, Eduardo Trigo y Raúl Fiorentino. "La Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. Notas sobre la Funcionalidad de los Centros Nacionales de Investigación." IICA - Oficina en Colombia, Agosto de 1977.

Documento No. 7 : Martín Piñeiro, Eduardo Trigo y Raúl Fiorentino. "Notas sobre la Metodología para el Estudio de la Naturaleza y Efectos de las Innovaciones Tecnológicas en el Sector Agropecuario". IICA - Oficina en Colombia. Agosto de 1977.

Documento No. 8 : Alonso Alfredo y Hugo Cohan. "Tipificación de Conglomerados y su Análisis de Estabilidad". IICA-Oficina en Colombia, Septiembre, 1977.

Documento No. 9 : Reunión Preparatoria de la Conferencia Internacional sobre Potencial para la Cooperación entre Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola. Bellagio, Italia, Octubre 17-21 de 1977."
"Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola en América Latina". IICA- Oficina en Colombia, Septiembre, 1977.

PROYECTO COOPERATIVO DE INVESTIGACION SOBRE

TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN AMERICA LATINA

Documento No. 9

SISTEMAS NACIONALES DE INVESTIGACION AGRICOLA EN AMERICA LATINA

Reunión preparatoria de la Conferencia Internacional sobre potencial para la Cooperación entre Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola. Bellagio, Italia, Octubre 17 al 21, 1977.

Villa de Leiva

Colombia, Septiembre 2 y 3, 1977

C O N T E N I D O

Pág.

Pág.

INTRODUCCION

Hay una creciente preocupación, tanto en América Latina como mundialmente, acerca del papel que juegan actualmente y deben jugar en el futuro los sistemas nacionales de investigación agrícola como instrumentos claves para acelerar el desarrollo en los países en vías de desarrollo.

Consciente de esta necesidad, el Servicio Internacional de Desarrollo Agrícola IADS ha dado apoyo financiero a una reunión sobre el "Potencial para la Cooperación entre los Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola", que tendrá lugar en Bellagio, Italia, del 17 al 21 de octubre de 1977.

La Reunión de Bellagio ha sido coordinada por el Dr. Joseph G. Madamba, Director General del Consejo de Investigación Agrícola y de los Recursos de las Filipinas. Participarán los directores Generales de Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola de Africa, Asia, y América Latina, entre ellos los de Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, Guatemala, México y Venezuela.

El doctor Madamba me invitó a hacer en la Reunión de Bellagio una presentación sobre los sistemas de investigación agrícola de América Latina, sus éxitos y sus dificultades. Acepté gustosamente este encargo ya que he dedicado buena parte de mi vida profesional al desarrollo institucional. Sin embargo, le propuse realizar una reunión preparatoria. Acogió la idea con entusiasmo y le solicitó ayuda al Servicio Internacional de Desarrollo Agrícola IADS que de inmediato apoyó la propuesta. Tanto el doctor Madamba como el Servicio me dejaron en entera libertad de seleccionar los participantes y realizar la reunión como lo considerara mejor para preparar la exposición de Bellagio.

La reunión tuvo como propósito central cotejar las experiencias sobre la evolución, la situación actual y las perspectivas de los sistemas nacionales de investigación agrícola en América Latina. Fué una reunión de carácter informal. Los participantes fueron invitados a título personal. Todos eran personas que conocían bien la investigación agrícola, desde diferentes puntos de vista y habían tenido experiencia internacional (ver la lista de participantes). Se limitó a un grupo pequeño y se realizó fuera de Bogotá, en Villa de Leiva - una pequeña y tranquila población histórica, de clima agradable, en el Departamento de Boyacá - para facilitar el intercambio de ideas y experiencias.

Se analizaron diferentes situaciones y modelos institucionales. En primer lugar, la situación de Argentina y la de Colombia que, con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA, el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas INIA de México, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de Chile, y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias INIAP del Ecuador - entre otros - fueron pioneros de un nuevo modelo descentralizado que le dió un nuevo impulso a la investigación agrícola en América Latina a partir de la década de los años 60.

En segundo lugar, la situación del Perú. Allí, paralelamente al esfuerzo del Ministerio de Agricultura, la Universidad Agraria, en La Molina, fué el motor de un dinámico modelo de desarrollo institucional de la investigación agrícola. Este modelo ha sido diferente al de los otros países de América Latina donde las Universidades - con contadas excepciones-, como en el caso de la Universidad de Costa Rica y acaso otras-han jugado un papel muy limitado en lo que se re

fiere a la investigación aplicada al desarrollo agrícola, aunque han hecho aportes importantes en el campo de la investigación básica.

En tercer lugar, la situación de Venezuela. El caso de Venezuela ha sido diferente también al de los otros países de América Latina. Allí, en mayor grado que en otros países de América Latina, la empresa privada a través de fundaciones sin ánimo de lucro, - como la Fundación Eugenio Mendoza y la Fundación Servicio para el Agricultor FUSAGRI- han sido un complemento importante a las labores de investigación agrícola que ha tenido a su cargo el Ministerio de Agricultura y Cría. El Propio Gobierno, a través del Consejo Nacional y del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, ha reforzado considerablemente la labor de investigación del Ministerio.

En cuarto lugar, la situación del Brasil y de Guatemala que inician, en la década de los años 70, un modelo similar al que se implantó en América Latina en la década de los años 60 pero con una orientación más marcada hacia el desarrollo agrícola.

En este informe se incluyen las exposiciones resumidas que fueron hechas durante la reunión sobre la situación de la investigación y de los sistemas nacionales de investigación agrícola en Argentina, Brasil, Colombia, Guatemala, Perú, y Venezuela. Desafortunadamente, por inconvenientes de última hora no pudo asistir el doctor Eduardo Alvarez Luna, nuevo Director General del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de México, anteriormente Subdirector General del Centro Internacional de Investigaciones Agrícolas CIAT.

Como complemento al estudio de la situación por países y al de los principales modelos institucionales, se hizo un análisis crítico de la investigación agrícola en relación con la planificación económica y social, por una parte, y en relación con la transferencia y la adopción de tecnología, por otra. También se incluyen en este informe las exposiciones hechas en la reunión sobre estos dos temas. Desafortunadamente no fué posible hacerlo también en relación con la ciencia y la tecnología, como se había programado inicialmente.

Básicamente, las discusiones giraron en torno a siete puntos principales:

1) La orientación de la investigación agrícola, particularmente en relación con la determinación de la demanda por parte de los productores.

2) La tecnología agropecuaria, especialmente sobre la necesidad de desarrollar una tecnología apropiada al medio económico, social, cultural e institucional de cada país.

3) El tipo de investigación requerida principalmente por cultivos y por sistemas de producción.

4) La organización institucional, con énfasis en la descentralización geográfica, la formación de profesionales capacitados, la captación de recursos financieros tanto internos como externos, y la importancia clave de los sistemas de planificación, programación y evaluación.

5) La relación - aún débil y deficiente - entre los sistemas de investigación, que crean nueva tecnología, y los sistemas utilizados para llevarla a los

productores, tales como la extensión educativa, la asistencia técnica, y el crédito supervisado.

6) La vinculación, actualmente insuficiente, de la investigación aplicada que realizan los institutos adscritos a los Ministerios de Agricultura, y la investigación básica que realizan las Universidades y otras instituciones.

7) El aporte de la investigación agrícola al proceso de desarrollo.

No fué el propósito de los organizadores de la reunión obtener un consenso de los participantes ni producir conclusiones y recomendaciones del grupo como tal. Sin embargo, a pedido del promotor, el doctor Hernán Chaverra presentó al final un resumen de los principales temas tratados. En este informe se incluye ese resumen, con las modificaciones que le hizo el autor después de la discusión que tuvo lugar en la sesión final.

El trabajo que se presentará en la reunión de Bellagio se basará fundamentalmente en los trabajos presentados en Villa de Leiva y en las iluminantes discusiones que tuvieron lugar.

Agradezco a los participantes el que hayan hecho una pausa en sus quehaceres diarios para venir a Villa de Leiva a enriquecer con sus experiencias y sus ideas la presentación que se hará en Bellagio sobre la evolución, la situación actual, y las perspectivas de los sistemas nacionales de investigación agrícola en América Latina. También agradezco al doctor Joseph G. Madamba que haya acogido con en

tusiasmo la idea de realizar la reunión preparatoria de Bellagio y al Servicio Internacional de Desarrollo Agrícola IADS, particularmente a su Presidente, el doctor Sterling Wortman, que la haya financiado.

Finalmente agradezco a la señorita Carmen Santos su invaluable ayuda en las labores preparatorias y durante la reunión; al Dr. Gerardo Restrepo, Jefe Administrativo de CONIF, por los arreglos administrativos; al doctor Hernán Chaverra por el resumen de las discusiones y la preparación del informe; y al doctor Martín Piñeiro por su valiosa colaboración al publicarlo y distribuírlo a través del Proyecto Cooperativo de Investigación sobre Tecnología Agropecuaria en América Latina, del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

Armando Samper

Bogotá D.E., 3 de Septiembre de 1977

P R O G R A M A

Jueves 1o.

Llegada a Bogotá de los participantes de fuera de Colombia; alojamiento en el Hotel Bacatá, calle 19 No.5-20

Viernes 2

Mañana

7:15 am	Salida del bus del Hotel Bacatá.
7:30 am	Salida del bus de CONIF, calle 84 No.20-05 (entrada por la calle 85)
10:30 am	Llegada a Villa de Leiva; instalación en la Hospedería Duruelo.
11:30 am	Sesión de Instalación. Propósitos y organización de la Conferencia de Bellagio y de la reunión preparatoria de Villa de Leiva. -Armando Samper.
12:30 pm	Almuerzo

Tarde

2:00 pm	Argentina.- Carlos López Saubidet
2:30 pm	Discusión.
2:45 pm	Brasil.- Edmundo Gastal
3:15 pm	Discusión.
3:30 pm	Colombia.- Hernán Chaverra
4:00 pm	Discusión.
4:15 pm	Café
4:45 pm	Guatemala.- Astolfo Fumagalli
5:15 pm	Discusión

5:30 pm Perú.- Antonio Bacigalupo

6:00 pm Discusión

6:15 pm Termina la sesión

Sábado 3

Mañana

8:00 am Venezuela.- Luis Marcano

8.30 am Discusión.

8:45 am Relación con la Planificación Económica y Social. Roberto Junguito.

9:15 am Discusión.

9:30 am Relación con la Transferencia y Adopción de Tecnología. Martín Piñeiro.

10:15 am Café

10:45 am Discusión.

12:30 pm Almuerzo

Tarde

2:00 pm Discusión de las Conclusiones

4:00 pm Termina la Reunión

5:00 pm Salida para Bogotá

9:00 pm Regreso a Bogotá

Domingo 4

Salida de Bogotá de los participantes de fuera de Colombia.

LISTA DE PARTICIPANTES

Antonio Bacigalupo
Codirector
Proyecto del Instituto de Ciencias y Tecnología de Alimentos
Misión FAO
Apartado Aéreo 5773
Bogotá, Colombia

Hernán Chaverra
Especialista en Planificación Agrícola Regional
Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas
IICA
Apartado de Correos 5345
Caracas, Venezuela

Astolfo Fumagalli
Subgerente General
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola
ICTA
Edificio Galerías de España 5o. piso
5a. Avenida 12 - 31, Zona 9
Guatemala, Guatemala

Edmundo Gastal
Director
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria
EMBRAPA
Caixa Posta 1316
70.000 Brasilia, D.F., Brasil

Hugo González
Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias
FONAIP
Ministerio de Agricultura y Cría
Caracas, Venezuela

Roberto Junguito
Director Ejecutivo
Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo
FEDESARROLLO
Calle 37 No. 20-27
Bogotá, Colombia

Carlos López Saubidet
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
INTA
Casilla Correo 276
Balcarce - Provincia de Buenos Aires
Argentina

Luis Marcano
Presidente
Fundación Servicio para el Agricultor
FUDAGRI
Apartado 2224
Caracas, Venezuela

Martín Piñeiro
Coordinador del Proyecto Cooperativo de Investigación
sobre Tecnología Agropecuaria en América Latina (PROTAAL)
IICA
Apartado 14592
Bogotá, Colombia

Armando Samper Gnecco
Presidente
Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal
CONIF
Apartado Aéreo 091-676
Bogotá, Colombia

Eduardo Trigo
Proyecto Cooperativo de Investigación sobre Tecnología
Agropecuaria en América Latina (PROTAAL)
IICA
Apartado 14592
Bogotá, Colombia

LA GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA. NOTAS SOBRE LA FUNCIONALIDAD DE LOS CENTROS NACIONALES DE INVESTIGACION

Martín Piñeiro,
Eduardo Trigo,
Raúl Florentino. *

INTRODUCCION.

Estas notas se basan en una serie de trabajos previos de los autores, desarrollados dentro del marco del Proyecto Cooperativo de Investigación sobre Tecnología Agropecuaria en América Latina (PROTAAL). Las mismas están dirigidas a presentar una serie de ideas de carácter general en la forma de hipótesis de trabajo que pueden ser útiles para analizar el proceso de generación y transferencia de tecnología agropecuaria en el Continente y la funcionalidad de los Centros Nacionales de Investigación en este proceso.

En las últimas décadas la mayoría de los países latinoamericanos han hecho importantes esfuerzos, al menos aparentes, en el desarrollo de instituciones de carácter público responsables de la generación y transferencia de nueva tecnología agropecuaria. Este esfuerzo fué en gran medida una respuesta a lo ocurrido en el mundo desarrollado en el campo de la investigación y estimulado por los extraordinarios resultados obtenidos.

La experiencia de los últimos años muestra resultados menos espectaculares que los esperados a priori, lo cual plantea el interrogante sobre cuáles han sido las causas que dan orígen a las dificultades encontradas.

Estas notas intentan resaltar la necesidad de analizar el proceso tecnológico como un fenómeno endógeno a la sociedad en que se desarrolla y sugerir algunas hipótesis explicativas de las dificultades que los modelos organizacionales adoptados han encontrado en esta primera etapa de su desarrollo.

---

* Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Oficina en Colombia, Bogotá. Proyecto Cooperativo de Investigación sobre Tecnología Agropecuaria en América Latina. Documento No. 6

El trabajo consta de cuatro partes. La primera de ellas está dirigida a presentar el marco general de análisis y a plantear, esquemáticamente, las vinculaciones generales del proceso tecnológico con el funcionamiento del Estado, al cual se le caracteriza como expresión de la sociedad que le da origen.

En la segunda parte se presenta de manera más detallada los distintos elementos que componen los modelos institucionales de generación tecnológica, y se hace un intento de clasificación de dichos modelos a partir de sus características estructurales.

La tercera, está dedicada a describir los componentes funcionales del proceso innovativo enfatizando las relaciones existentes entre cierto tipo de organizaciones y el desempeño preferencial de algunos de dichos componentes. En la sección cuarta se analiza el desarrollo histórico de los Centros Nacionales de Investigación y el proceso que dio origen a los mecanismos de programación de la investigación adoptados de manera bastante general en la mayoría de estas organizaciones. Al mismo tiempo se describen los rasgos generales de los métodos de transferencia de la tecnología, usualmente utilizados.

La sección quinta está dedicada a la evaluación de la funcionalidad de los Centros Nacionales. Esta evaluación está centrada en el análisis de la articulación de los distintos componentes del proceso innovativo y de este último con las actividades de transferencia y adopción tecnológica.

El enfoque general utilizado a lo largo del trabajo es el de plantear un conjunto de ideas a modo de hipótesis de trabajo con respecto a los

distintos temas tratados. Las principales de estas hipótesis se presentan en forma resumida en la última sección del trabajo a modo de conclusiones.

Dado que las proposiciones presentadas en estas notas serán por su propia naturaleza de carácter esencialmente crítico, parece conveniente resaltar que no deseamos hacernos pasibles de una reciente objeción levantada por Hirscman en relación a los científicos sociales de América Latina, en el sentido de su propensión a hacer propuestas de grandes modificaciones que superan las posibilidades de las sociedades latinoamericanas. Es este sentido, nuestra intensión no es proponer modificaciones sino sugerir una perspectiva de análisis para el tema que nos ocupa. Perspectiva que creemos correcta, ya que nos permite ubicar al proceso tecnológico dentro del marco socio-económico, a partir del cual se desarrolla y, por lo tanto, confiere realidad y pragmatismo a la discusión.

I. EL MARCO GENERAL DE ANALISIS/1.

La idea básica que aquí se propone es la necesidad de analizar al proceso tecnológico como un fenómeno endógeno al funcionamiento de la economía y la sociedad en su conjunto, el cual se manifiesta, principalmente, a través del accionar del Estado.

La actividad del Estado en este campo se efectiviza de dos maneras. Por un lado, a través de la política económica, el Estado determina el contexto económico dentro del cual las unidades microeconómicas toman sus decisiones de producción, condicionando de esta forma la rentabilidad de la adopción tecnológica, y por lo tanto el proceso de adopción. Por otro, a través del sistema institucional de generación-difusión tecnológica, (organizaciones científicas y técnicas, magnitud de los recursos asignados, mecanismos de control y gobierno de dichas organizaciones, etc.), el Estado determina la intensidad y características cualitativas de la generación de nuevos conocimientos.

A fin de ejemplificar la idea básica, es útil destacar que el extraordinario desarrollo tecnológico agropecuario de los países desarrollados es fundamentalmente consecuencia de la armonía y articulación básica, en cuanto al proceso de crecimiento económico, de las sociedades en que se desarrolla. Es decir, la confluencia de los intereses de los grupos dominantes en este aspecto particular y su traducción a mecanismos institucionales, conducen al diseño de políticas económicas y a la creación de organizaciones de generación

1/ Tomado de M. Piñeiro y Eduardo Trigo, Abril de 1977. Para una discusión más detallada y rigurosa ver dicho trabajo.

tecnológica articuladas entre sí en un contexto coherente de objetivos e instrumentos.

En América Latina, por el contrario, la propia génesis del desarrollo de la mayoría de los países, principalmente las características del proceso de apropiación de la tierra y la forma de vinculación con los países industriales, determinan un conjunto de características que dificultan la articulación del proceso tecnológico. Por un lado ciertas condiciones estructurales de la producción agropecuaria y las propias características del proceso derivadas de la situación de dependencia de estos países, determinan la falta de interés en el proceso de modernización agraria por parte de importantes sectores económicos. Por otra parte, estas mismas características traen aparejadas situaciones de enfrentamiento (antes que de confluencia) entre los distintos sectores de la sociedad. Estas tienen su origen en la raíz esencialmente agraria de dichas sociedades y en la naturaleza de su inserción histórica en la economía mundial, la cual determina la vigencia de modelos de tipo agroexportador durante las fases iniciales del proceso de desarrollo. Estos modelos son paulatinamente sustituídos, a partir de los efectos de la crisis de 1930 sobre la organización económica mundial y de sus consecuencias para América Latina en términos de la vigencia de los modelos operativos hasta el momento, por modelos de industrialización del tipo de sustitución de importaciones. Estos cambios están acompañados por la aparición de conflictos y contradicciones entre los nuevos intereses industriales y los antiguos intereses agrarios, principalmente acerca de la apropiación y utilización de los excedentes generados dentro del sector agrario y del reconocimiento del

sector industrial como el nuevo eje de acumulación principal/1.

La explicitación de estos conflictos, que el modelo agroexportador resuelve en su propia naturaleza, y las propias características del proceso de industrialización, determinado por las relaciones económicas existentes entre estos países y los países industriales lleva, al menos en determinados períodos, a la configuración de un equilibrio inestable de fuerzas que se traducen en la parcelación del Estado y de los instrumentos del poder. Esto implica inevitablemente a la aparición de "incoherencias estructurales" entre objetivos, políticas e instrumentos y la politización y antagonismo de las organizaciones; o al menos a su "aislamiento funcional". Las organizaciones se convierten entonces en objetivos explícitos de la lucha por el control del Estado. Con respecto al progreso tecnológico esta situación determina la desarticulación de las distintas etapas del proceso y su consecuente inefectividad.

A fin de explicitar el problema de la desarticulación del proceso de cambio tecnológico conviene describir el ámbito en el cual el mismo se desarrolla. Este ámbito estará caracterizado , en cada situación particular, por un conjunto de condiciones estructurales que son las que definirán, en última instancia, la naturaleza e intensidad del proceso tecnológico. De estas condiciones estructurales es importante destacar las siguientes:

1. Las relaciones de producción/2 preponderantes en cada tipo de producción, las cuales se expresan en el tipo de empresa principal y la

1/ Este tema fue discutido por Cardozo y Faletto. Para una discusión más reciente sobre el caso Argentino, ver O'Donnell.

2/ Entendemos por relaciones de producción a la combinación de relaciones técnicas y sociales de producción. Las primeras expresan la forma en que se combinan los medios de producción, lo cual está determinado por la tecnología disponible y los precios de factores y productos. Las relaciones sociales son aquellas que se establecen entre los hombres a partir del proceso productivo y están determinadas principalmente, por la propiedad de los medios de producción.

identificación del grupo social o grupos sociales vinculados al proceso de acumulación en cada uno de estos tipos de empresa/1,

2. las características del proceso de generación de excedentes a partir de la creación de nuevo conocimiento, las formas de apropiación de dicho excedente y la identificación de los grupos sociales vinculados a dicha apropiación; y

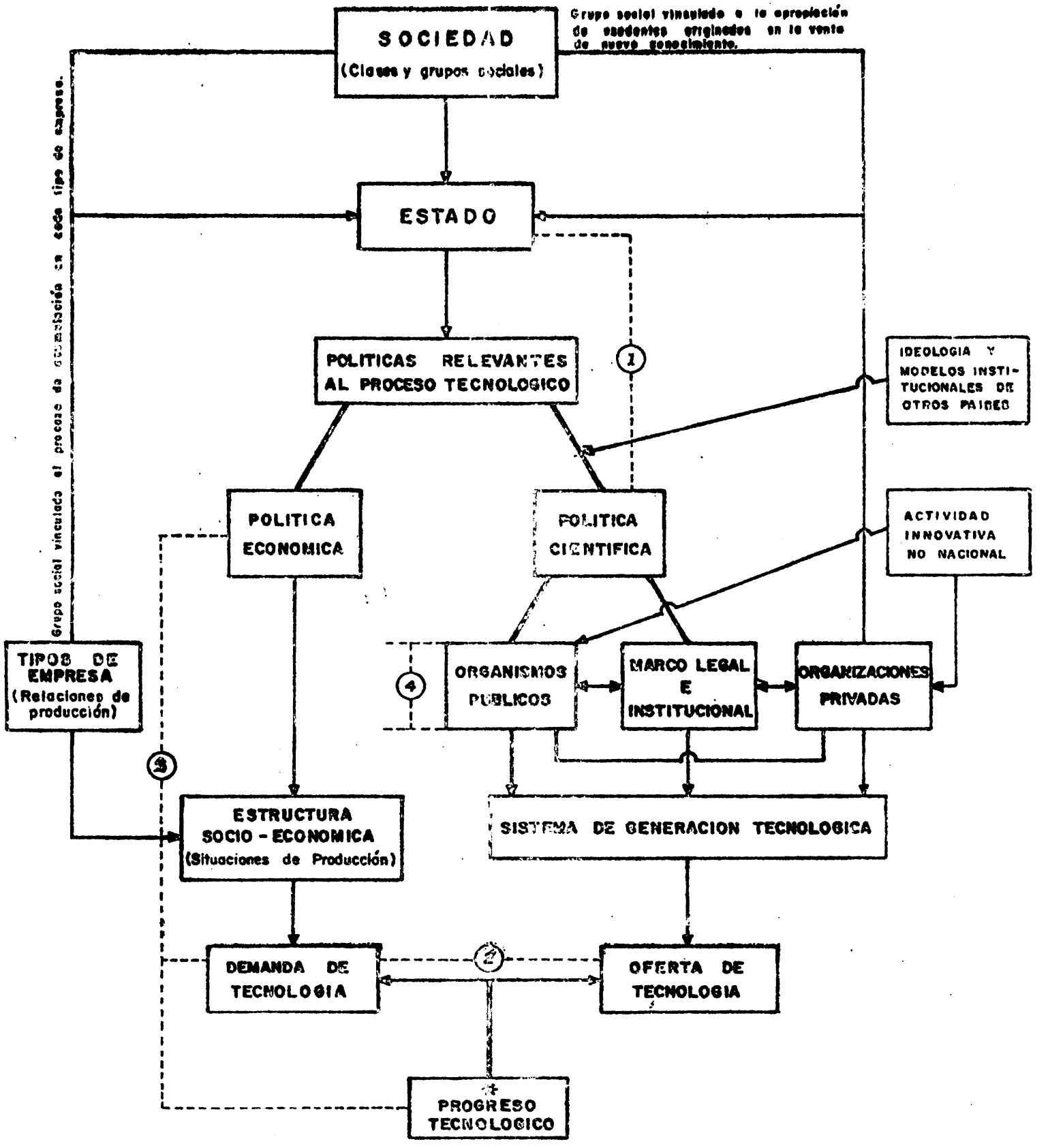
3. las interrelaciones de dichos grupos con el resto de la sociedad y la expresión que dichas relaciones tienen en el accionar del Estado, tanto en la política económica instrumentada como en los modelos institucionales utilizados para la generación y difusión de tecnología.

En la Gráfica 1 pueden verse los distintos componentes que definen el espacio socio-económico dentro del cual se desarrolla el proceso tecnológico y sus interrelaciones. Se plantea que el proceso de adopción tecnológica se da en el interior de las unidades microeconómicas de producción, las que pueden caracterizarse en distintos tipos de empresa. Estos tipos de empresa operan, en cuanto al problema tecnológico, dentro de un contexto económico definido por las políticas económicas y vinculadas a situaciones específicas, en cuanto a modelos institucionales dentro de los cuales se desarrolló la actividad innovativa. Esta última está determinada por la política científico-técnica, a través del marco legal vigente para la incorporación de nueva tecnología y el sistema organizacional de generación-transferencia dentro del cual se desarrolla el proceso tecnológico.

1/ Tal como se verá en detalle en la sección cuarta los tipos de empresa están definidos en términos de las relaciones de producción y de ciertas variables que definen las relaciones entre la empresa y los mercados de productos, insumos y factores de la producción.

GRAFICO Nº 1

NIVELES POSIBLES DE DESARTICULACION DEL PROCESO TECNOLOGICO



REFERENCIAS : ——— LA UNION POR UN SEGMENTO INDICA PERTENENCIA.

——→ LAS FLECHAS IMPLICAN DEFINICION, INCIDENCIA.

✲ A LOS EFECTOS DE LA INTERPRETACION DEL CONCEPTO DE DESARTICULACION, EL PROGRESO TECNOLOGICO ESTA DEFINIDO COMO INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA.

De esta forma, y tal como surge del Gráfico, las relaciones de producción (tipo de empresa) y el contexto económico definido por la política económica son los principales determinantes de la demanda por tecnología, mientras que el modelo institucional existente será el principal determinante de la oferta de la misma.

Sin embargo, el punto central de esta formulación, es la existencia de mecanismos de interrelación entre los determinantes de la oferta y la demanda, es decir, las mismas no son elementos independientes.

A partir de este marco conceptual se hipotetiza que el bajo progreso tecnológico observado en un gran número de producciones del sector agropecuario, es consecuencia del conjunto de desarticulaciones que se dan entre los distintos componentes que caracterizan el ámbito económico social dentro del cual el proceso tecnológico se desarrolla.

En este sentido nos interesa resaltar los siguientes cuatro niveles de desarticulación (ver Gráfico 1).

1. Articulación : Sociedad - generación de tecnología.
2. Articulación : Política Económica - demanda real por tecnología.
3. Articulación : Generación de Tecnología - demanda por tecnología.
4. Articulación : Entre los componentes del Proceso de Generación Tecnológica.

El primer tipo de desarticulación (nivel 1) se da cuando las instituciones de generación tecnológica, en sus formas organizacionales, funcionamiento

y objetivos, no son coherentes con los objetivos e intereses de los grupos dominantes en el seno del Estado. Una situación que puede dar origen a este tipo de desarticulación ocurre cuando sectores del Estado, amparados en una autonomía relativa que surge como resultado de relaciones de poder inestables entre distintos grupos sociales, intentan sobrepasar los límites del campo de acción estipulado para ellos, dirigiendo su accionar hacia las demandas de usuarios con intereses y necesidades distintas a las de los grupos dominantes. Esto determina la desarticulación de las organizaciones generadoras de tecnología con los grupos de control provocando que su funcionamiento se de en el vacío en términos de las conexiones de tipo habilitador y funcional imprescindibles para un accionar efectivo. En general, este tipo de situaciones se observa en recurrencias de tipo cíclico originadas en la incapacidad de ningún grupo de imponer de manera definitiva su orientación sobre las propuestas de los demás. Esta situación de "empate" entre los distintos "intereses de control social" puede dar lugar a que los sectores de mayor dinámica generen, dentro del contexto del sistema institucional existente, nuevas organizaciones con características que aseguren el control de las mismas por parte de los grupos que las originan y con defensas institucionalizadas en contra de la interferencia de los restantes sectores. Esto determina que las organizaciones originarias, en la medida que la estrategia descrita se generaliza, se conviertan en supérfluas. Desde el punto de vista de la estructura del sistema institucional esto implica un alto grado de especificidad en el accionar con los consecuentes requerimientos de coordinación entre organizaciones. Asímismo, los sectores más atomizados y más débiles quedarán seriamente desarticulados del sistema frente al debilitamiento de las organizaciones originarias y

ante su incapacidad para generar organizaciones interesadas en la resolución de sus problemas específicos.

En América Latina es posible identificar este tipo de situación en, por ejemplo, el progresivo aislamiento de los grandes Centros Nacionales de Investigación y Extensión creados en la década del 50. El proceso de desarticulación, en estos casos, parece haberse originado en la incongruencia de ciertas demandas de cambios estructurales que acompañaron al accionar de los Centros con los límites que los intereses de control imponían. Esto determinó que las conexiones habilitadoras y aún funcionales del sistema en su formato original se rompieran, dando origen a un conflicto que ha arrastrado al sistema a una situación de aislamiento institucional. Una forma de resolución del conflicto es la creación, por parte de los sectores más dinámicos, de organizaciones específicamente orientadas a servir sus propias necesidades. Ejemplos de este tipo de organizaciones son la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FEDERACAFE) y la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (ACREA), originadas en los grandes productores ganaderos y de cereales del Oeste de la Región Pampeana Argentina.

El segundo tipo de posible desarticulación (nivel 2) ocurre cuando las políticas económicas instrumentadas no son coherentes con el objetivo de un rápido progreso tecnológico a partir de un más intensivo uso de los factores de la producción. Políticas de este tipo pueden coexistir con un Estado que promueve globalmente el progreso tecnológico. Esta situación, como la anteriormente descrita, surge de situaciones inestables en las relaciones de poder entre los

distintos grupos de intereses. Así el posible esfuerzo global desarrollado por el Estado en favor de las instituciones tecnológicas se da en un marco de concesiones parciales, en el ámbito de la política económica, a intereses importantes pero no hegemónicos, quienes comparten el control del Estado.

Un caso típico de una situación de este tipo es la política agropecuaria instrumentada para el caso de los cereales, considerados como bienes-salario en algunos países con un considerable desarrollo de la clase urbana-industrial (Argentina y Colombia). Políticas de este tipo definen un contexto económico dentro del cual el comportamiento "racional" para todos los tipos de empresa, o por lo menos para algunos de ellos, es un uso extensivo de la tierra y un bajo nivel tecnológico.

Los niveles de desarticulación de tipo 3 y 4 se refieren más específicamente al funcionamiento de las organizaciones de carácter público y semipúblico encargadas de generar nuevas tecnologías/1. Estos niveles son de contenido más instrumental, en el sentido que dependen en gran medida del propio funcionamiento de dichas organizaciones. Este funcionamiento obviamente estará determinado por la forma en que las mismas están insertas en el resto del aparato público y por las propias características del Estado, particularmente en cuanto éstas definan la capacidad de instrumentar una política científica. Sin embargo, estas relaciones tendrán una expresión concreta e identificable en el seno de las propias instituciones.

1/ Estamos denominando semipúblicas a las organizaciones de productores como FEDERACAFE en Colombia que si bien es de origen privado, cumplen funciones y están enmarcadas en una legislación especial que les da una fisonomía propia. Las de carácter público son los organismos del Estado.

A fin de discutir con un mayor grado de detalle estos niveles de desarticulación, que son la parte central de estas notas, primero describiremos con algún detalle algunos elementos que hacen al propio proceso innovativo y al conjunto del modelo institucional de generación tecnológica.

II. EL SISTEMA INSTITUCIONAL DE GENERACION-TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA/1.

Como se discutió en la sección anterior, el modelo de funcionamiento a partir del cual se plantea el análisis del proceso tecnológico, propone como idea básica la conceptualización del mismo como un fenómeno endógeno al funcionamiento de la economía y la sociedad en su conjunto. Así mismo, este modelo plantea al Estado como el lugar institucional donde la sociedad resuelve los conflictos que la "no neutralidad" del cambio técnico genera entre los distintos sectores de interés componentes de la misma/2. Dicha resolución se da, a nivel global, a través de la política económica y de la política científico-técnica que el Estado define para el sector agropecuario.

Ambos instrumentos pueden, desde el punto de vista del análisis del progreso tecnológico, visualizarse como las hojas de una tijera, la primera actuando a nivel de la transformación de la demanda potencial en demanda efectiva por tecnología y la segunda como determinante esencial de la oferta.

El sistema institucional de generación tecnológica se define, a los efectos de nuestro análisis, como integrado por dos componentes básicos:

1. El marco jurídico-legal, que regula las actividades de creación de nueva tecnología; y

2. El sistema organizaciones de generación-transferencia, que es el marco organizativo funcional dentro del cual se desarrolla el proceso innovativo.

1/ Tomado de E. Trigo y M. Piñeiro. Agosto 1977. Para una discusión más detallada y rigurosa. Ver dicho documento.

2/ Se entiende por "ausencia de neutralidad" del cambio tecnológico la capacidad de este proceso de afectar en forma diferenciada el interés y bienestar de los distintos grupos sociales relacionados con el mismo.

El Marco Jurídico-Legal constituye el conjunto de normas y procedimientos que regulan el papel que los distintos componentes que determinan la oferta de tecnología, así como las interrelaciones entre dichos componentes. El elemento central de este marco lo compone la ubicación del proceso innovativo respecto del modelo de desarrollo que el país adopte, es decir, el grado de subordinación que los objetivos orientadores de dicho proceso tengan respecto de los objetivos globales y/o estrategias de desarrollo del país. Desde un punto de vista general, este conjunto de normas y procedimientos constituye la formulación conceptual de la política científico-técnica, al ubicar al proceso innovativo dentro del complejo de instrumentos y políticas de desarrollo que integran la estrategia global adoptada, y específica el papel que sus distintos componentes -- a los que nos referimos con detalle más adelante -- juegan como parte de dicha estrategia/1.

El segundo componente del sistema institucional, es decir, el sistema organizacional de generación-transferencia, está integrado por las organizaciones responsables de la generación-difusión de tecnología agropecuaria. Estas son de cuatro tipos principales:

a. Organizaciones públicas (del Estado)/2.

1/ En términos de componentes específicos del marco jurídico-legal al que estamos haciendo referencia podemos mencionar a las leyes de patentes que regulan la actividad innovativa privada, y a través de ésta la incorporación de tecnología generada externamente, las leyes constitutivas de los organismos tecnológicos de carácter público, en cuanto determinan la ubicación de éstos respecto del resto del aparato del Estado, y la legislación de planeamiento como ordenamiento de tipo global.

2/. Las organizaciones, de carácter público incluyen los Centros Nacionales, las Universidades y los Institutos de investigación.

b. Organizaciones para-públicas (privadas sin fines de lucro)

c. Centros internacionales; y

d. empresas privadas productoras de insumos y bienes de capital.

En base a este esquema, la "oferta de tecnología" (ver gráfico 2) es la resultante de la interacción, a nivel organizacional, de los cuatro componentes mencionados. Dicha interacción se da dentro y está determinada por el marco jurídico-legal definido por la política científico-técnica.

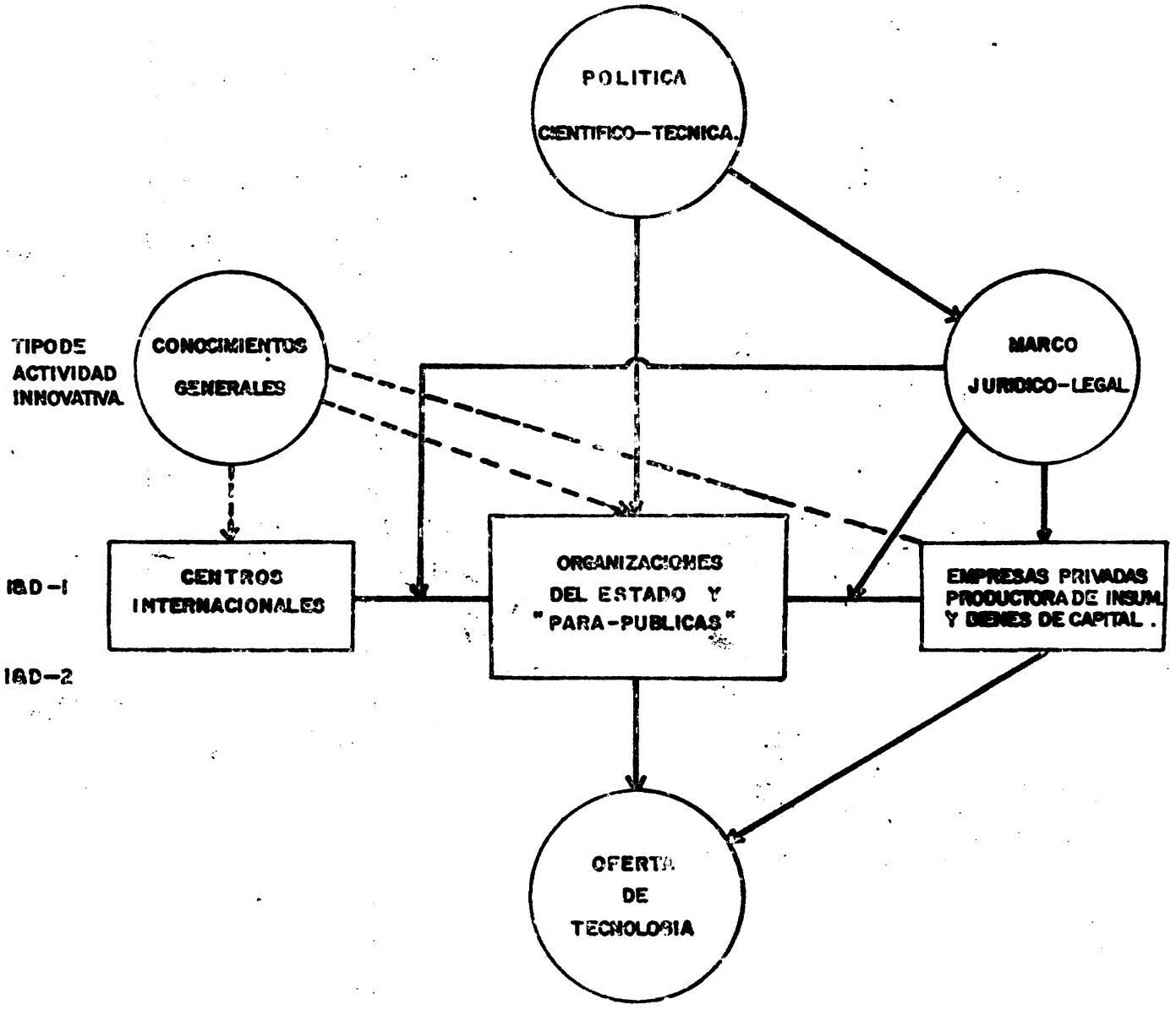
La política científico-técnica que el Estado instrumenta estará explicitada a través de las decisiones que se toman respecto a dos de los componentes del sistema institucional: el marco jurídico-legal y las organizaciones de carácter público y semi-público. Las características que adopte el primero de estos componentes determinarán a su vez el funcionamiento de los restantes componentes organizacionales.

La naturaleza de la política científico-técnica es la expresión concreta de la dirección e intensidad que la sociedad decide imprimir al proceso innovativo, y depende básicamente del estadio de resolución que, a nivel del Estado, alcancen los conflictos de interés generados en torno al problema tecnológico. El Gráfico 3 esquematiza las interrelaciones prevalecientes entre los sectores de interés-Estado-componentes de la política científico-técnica.

En base a estas consideraciones y en función de la naturaleza de los componentes de la política científico-técnica, es posible elaborar una categorización de dichas políticas. Los criterios de categorización a utilizar son por un lado el grado de primacía alcanzado por los intereses urbano-industriales

GRAFICO Nº 2

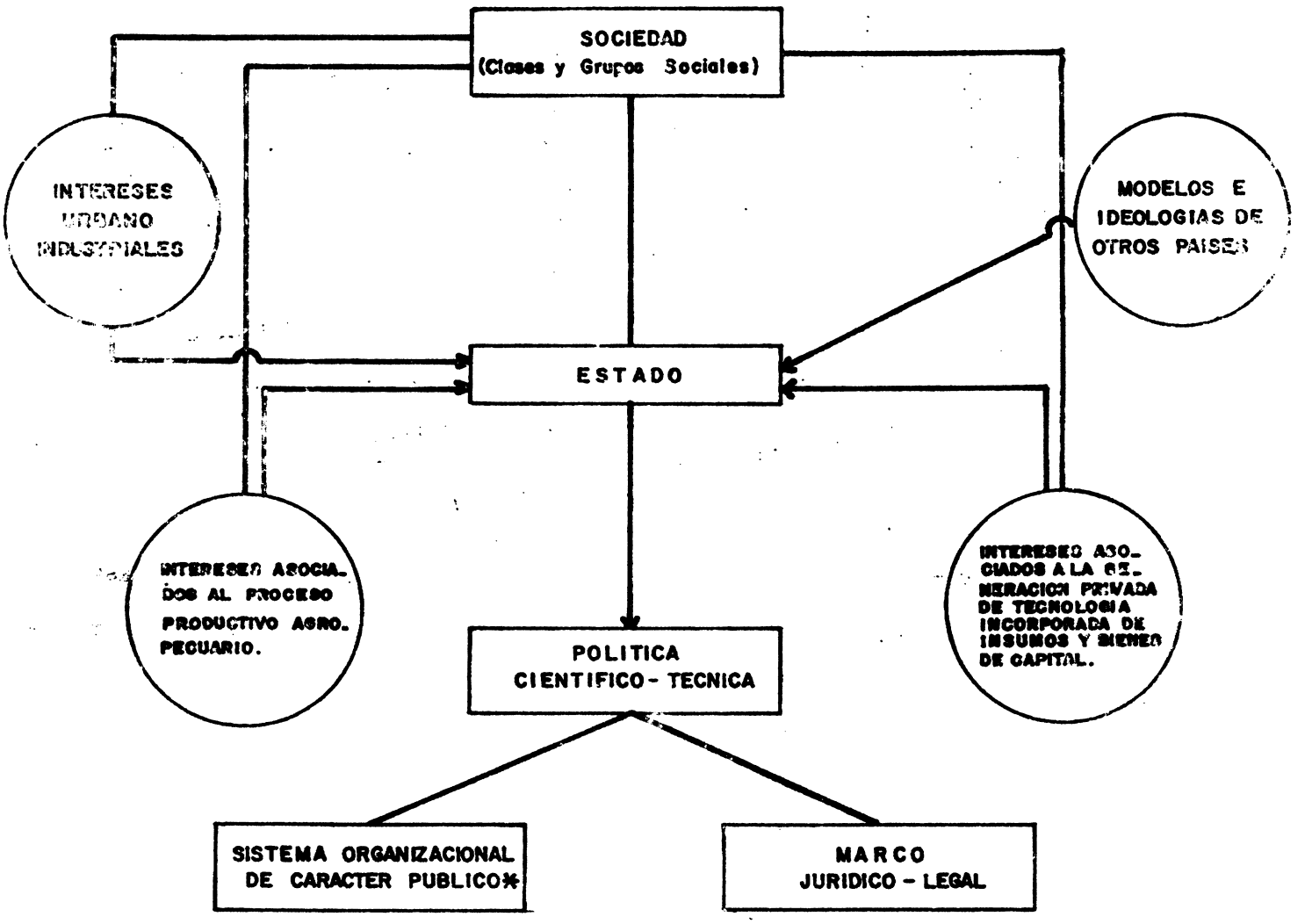
OFERTA DE TECNOLOGIA: ESQUEMA ORGANIZATIVO FUNCIONAL



1 - EL EFECTO DIRECTO SE PLANTEA A NIVEL DE AQUELLAS SITUACIONES EN LAS QUE LOS DESARROLLOS ADAPTATIVOS O NO SON NECESARIOS O PUEDEN SER ENCARADOS DIRECTAMENTE A NIVEL DE UNIDAD DE PRODUCCION.

GRAFICO Nº 3

INTERRELACIONES SECTORES DE INTERES-ESTADO-POLITICA CIENTIFICO-TECNICA



——— INDICA PERTENENCIA.

——— INDICA DEFINICION, INFLUENCIA SOBRE.

* ORGANIZACIONES DEL ESTADO Y PARA-PUBLICAS.

con respecto a la definición del modelo de desarrollo y a la efectivización de la subordinación, en cuanto a propósito, dirección e intensidad, del proceso innovativo hacia los objetivos y metas de dicho modelo/1. Cada tipo de política se planteará como asociado a un tipo específico de sistema organizacional de generación-transferencia de tecnología.

Tipo 1 : Sin subordinación de objetivos y nula o casi nula participación del Estado en el desarrollo de la actividad tecnológica. Este caso responde a los sistemas no estructurados de algunos de los países centroamericanos.

Tipo 2 : Sin subordinación, con participación del Estado pero compartida con los distintos grupos de interés del sector agropecuario. Este caso responde a los modelos de tipo multi-organizacional tales como el vigente en Colombia.

Tipo 3 : Sin subordinación pero con participación rectora por parte del Estado. Este caso responde a las situaciones en que el Estado centraliza la ejecución de la actividad tecnológica pero dentro de un marco en donde los intereses urbano-industriales son incapaces de imponerse de manera permanente. Ejemplo de esta situación es el modelo centralizado operativo en Argentina.

1/ El grado de primacía de los intereses urbanos industriales en la definición del modelo de desarrollo aparece como una variable de difícil categorización. Sin embargo, la observación de lo que ocurre en distintos países de la región, quizás como una consecuencia de los orígenes esencialmente agrarios de los mismos, permite hipotetizar que el grado de control de los intereses urbano-industriales se encuentra, en lo que a actividad innovativa se refiere, altamente correlacionado con el grado de participación del Estado en la misma. Por este hecho, utilizaremos el grado de control o concentración de actividades en manos del Estado como variable de categorización.

Tipo 4 : Con subordinación y con participación rectora del Estado. Dentro de esta situación se dan los modelos de centralización normativa y desentralización ejecutiva tales como los de México y Brasil.

Como puede notarse, cada tipo de política -- en tanto se asocia con grados diferentes de participación del Estado y de los organismos para-públicos-- implica un marco organizacional diferente con respecto al desarrollo del proceso innovativo y de transferencia. Por lo tanto, cada política implicará un comportamiento diferente de la oferta de tecnología, en cuanto a la dirección e intensidad que se imprima a las actividades de generación-transferencia.

En este sentido la efectividad del modelo institucional adoptado dependerá en gran medida del grado de funcionalidad a los distintos componentes organizacionales en términos de su habilidad para percibir los requerimientos del propio proceso innovativo y de su capacidad de articularse con el sistema productivo y proveerlo de la tecnología apropiada previamente (desarrollada) para mejorar su perfomance. En la sección siguiente se discute este tema.

III. EL PROCESO INNOVATIVO EN EL SECTOR AGROPECUARIO: FUNCIONALIDAD DE LAS ORGANIZACIONES QUE COMPONEN EL MODELO INSTITUCIONAL CON ESPECIAL REFERENCIA A LOS CENTROS NACIONALES DE INVESTIGACION

El proceso innovativo/1 puede ser, en términos generales, descompuesto en dos tipos de actividades, cada una de ellas con características diferenciadas en cuanto a su objeto y producto. Estas actividades son: (a) la investigación básica, cuyo objeto son los principios básicos de la ciencia y su producto nuevos conocimientos, y (b) la investigación aplicada, que incluye las actividades que normalmente se identifican como de "Investigación y Desarrollo" (IyD) y que pueden ser descompuestas a su vez en: (i) actividades orientadas a la transformación de los resultados de la investigación básica en nuevos bienes y servicios y cuyo producto toma la forma de nueva tecnología incorporada en insumos, bienes de capital y productos de consumo final, y (ii) actividades orientadas al perfeccionamiento de los procesos productivos y a su adaptación a diversas condiciones de producción, cuyo producto son nuevas formas de organización de dichos procesos tendientes a un mejor y más eficiente uso de los recursos dentro del marco de disponibilidad y limitaciones en que se mueve cada unidad de producción en particular.

En el caso industrial este conjunto de actividades se desarrolla dentro de un marco institucional que asegura, en términos generales, la confluencia entre las actividades de generación (oferta) y las necesidades (demanda) de las unidades adoptantes, es decir, las empresas productoras de bienes y servicios.

1/ Entendemos por proceso innovativo al conjunto de actividades dirigidas a generar nuevos conocimientos.

Las actividades referidas a la investigación básica se desarrollan, con una orientación esencialmente disciplinar, dentro de las universidades e institutos de investigación donde la vinculación entre el proceso de producción y el proceso de selección de prioridades de investigación se efectúa de una manera indirecta a través de los mecanismos de reconocimiento social de la actividad de investigación.

Los dos tipos restantes de actividades innovativas se desarrollan básicamente dentro de un esquema en el cual las actividades de generación se insertan precisamente en el aparato donde se toman las decisiones de adopción, es decir, las empresas productoras de bienes y servicios.

En este esquema, las decisiones de inversión en IyD se toman a partir de las señales de mercado dentro del marco dado por una función objetivo definida en términos de la maximización de los beneficios empresarios (privados) de largo plazo. Esto asegura que la investigación se oriente hacia las áreas de mayor beneficio relativo y que los resultados de las mismas se incorporen al proceso productivo, ya sea a través del "mercado de tecnología" o por incorporación directa por parte de la empresa generadora/1 /2.

1/ Esta vinculación puede tomar formas mucho más directas en los casos de proyectos especiales financiados en forma directa por grupos industriales en los que las prioridades se seleccionan sobre la base de problemas concretos que interesan resolver.

2/ La caracterización que se hace del proceso innovativo en el sector industrial se refiere principalmente al sector privado. En América Latina las empresas estatales son un componente importante de la actividad industrial. Asimismo estas empresas tienen en cuanto al proceso innovativo un comportamiento con algunas similitudes al descrito más adelante, para las instituciones de carácter público del sector agropecuario.

Este tipo de organización del proceso innovativo es posible por el tamaño relativo de las empresas industriales, la posibilidad de apropiación privada de los beneficios emergentes de la actividad innovadora (leyes de patentes, sistemas de regalías, etc.), y por las propias funciones que la innovación cumple dentro del marco en que generalmente actúan las empresas industriales/1.

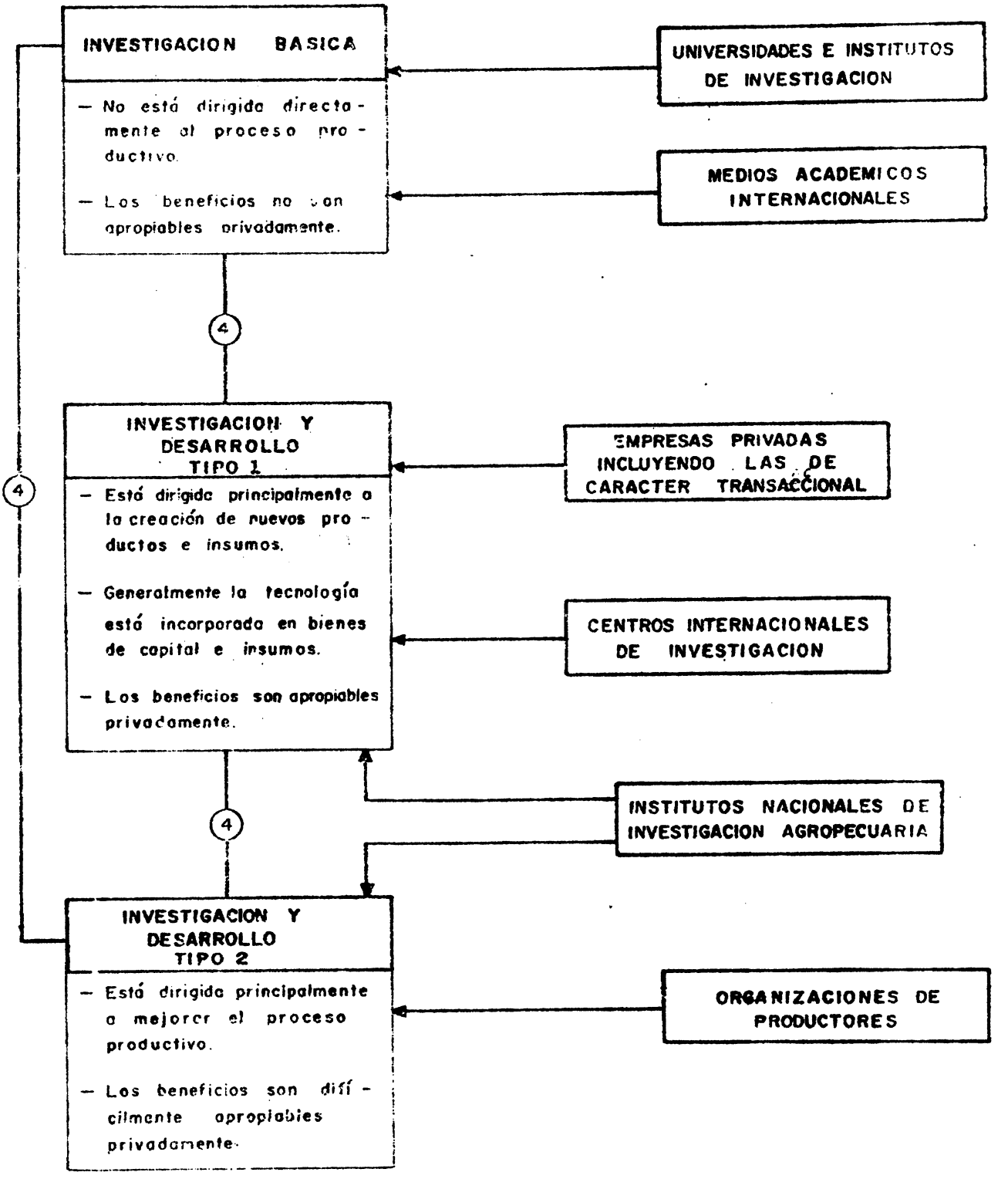
En el sector agropecuario, el reducido tamaño relativo de las empresas, el carácter esencialmente competitivo de los mercados en los que éstas se desenvuelven, la dificultad y complejidad relativa de la investigación biológica y la reducida posibilidad de apropiación por parte del adoptante de los beneficios de la investigación, determinan diferencias importantes tanto en los aspectos organizativos como en los funcionales del proceso innovativo. Estas diferencias se originan básicamente en la separación de los nichos decisorios dentro de los cuales se toman las decisiones de generación y adopción de nueva tecnología --lo que determina la necesidad de la existencia de un aparato de transferencia para vincular ambos-- y en el papel que juega el Estado en el proceso/2. Por otra parte cada uno de los componentes funcionales del proceso innovativo tenderá a ser desarrollado por un tipo determinado de organización (ver Gráfico 4).

1/ El papel de la innovación dentro del proceso competitivo tal como se da en los mercados de productos industriales puede ser visualizado de manera diferente dependiendo del tipo de mercado de que se trate. En los mercados competitivos, caracterizados por la homogeneidad del producto, la actividad innovativa se orientará principalmente a las actividades del IyD enfocadas sobre la organización del proceso productivo de manera de afectar la fundación de costos de la empresa y obtener así ventajas en el mercado. En los mercados con posibilidades de diferenciación de productos el espectro de posibilidades se amplía para incluir actividades orientadas al diseño y características del producto y a la creación de nuevos productos como herramienta competitiva.

2/ Una excepción a esta situación se da en el caso de grandes empresas agropecuarias que forman parte de un conglomerado industrial, las cuales tienen el tamaño y la organización necesaria para integrar el proceso dentro de sí mismas.

GRAFICO Nº4

TIPOS DE ACTIVIDAD INNOVATIVA Y PRINCIPALES FORMAS ORGANIZACIONALES VINCULADAS A CADA TIPO DE ACTIVIDAD Y SUS INTERRELACIONES



De los componentes del proceso innovativo a que se ha hecho referencia, las actividades de investigación básica dirigidas al sector agropecuario no presentan, en cuanto al marco organizativo dentro del cual se desarrollan, diferencias con respecto al caso industrial. Es en las actividades que hemos identificado como de "Investigación y Desarrollo" donde las características de la situación agropecuaria determinan diferencias de mayor magnitud, principalmente en las relacionadas a la organización del proceso productivo.

Las actividades orientadas a la generación de tecnología incorporada en bienes y servicios tales como las innovaciones de tipo mecánico (maquinaria agrícola), biológicas (semillas híbridas) y químicas (fertilizantes, herbicidas, etc.), son desarrolladas por empresas privadas, dentro de un esquema bastante similar al del caso industrial, debido a la posibilidad que ofrecen de apropiación privada de los beneficios derivados de la investigación. Sin embargo, las organizaciones de carácter público participan de manera sustantiva en la generación de este tipo de tecnología, particularmente en el desarrollo inicial de nuevas variedades/1.

Las actividades referidas a los aspectos de organización del proceso productivo constituyen lo que podríamos llamar el último paso del proceso

1/ Esto no implica la exclusión del Estado en otros aspectos de estas actividades. A lo que nos referimos es al hecho que dadas las características de este tipo de actividades y la posibilidad de apropiación privada de beneficios que ofrecen, existe un incentivo para su desarrollo por parte del sector privado, incentivo que como veremos no está presente en el caso de la investigación orientada hacia las innovaciones de tipo agronómico como la organización del proceso productivo. De hecho el Estado desarrolla este tipo de investigación pero al hacerlo actua en general por objetivos de tipo regulador o para llenar un vacío que no es cubierto por la actividad privada, antes que por la propia naturaleza de la actividad como es el caso en la actividad tecnológica referida a problemas de organización del proceso productivo.

innovativo y como tal actuan como condicionantes de la efectividad de los dos restantes (investigación básica y desarrollo de nuevos productos). Estas actividades incluyen, por un lado, la adecuación del proceso productivo a las nuevas condiciones de producción, que surgen de la nueva tecnología que llega a la empresa en la forma de nuevos insumos y/o bienes de capital, y por otro lado la modificación de los procesos a partir de los nuevos conocimientos generales de las ciencias de la organización. El éxito de estas actividades condiciona la eficiencia de cada unidad de producción, y a través de esto, también determina la adopción de los mismos. Así, un desarrollo efectivo de esta etapa puede visualizarse como crucial al éxito de conjunto del proceso.

En el sector agropecuario contrariamente a lo que sucede en el sector industrial, dado el reducido tamaño de las empresas, este tipo de actividades debe ser encarado externamente a las mismas. Por otra parte, debido a la casi nula posibilidad de apropiación privada que ofrece este tipo de investigación, el Estado u organizaciones de productores, que alcancen el tamaño suficiente como para acceder a las economías de escala necesarias, son los únicos interesados y capaces de desarrollarlas/1. Esta separación entre las actividades de generación y las unidades adoptantes conjuntamente con la gran diversidad de situaciones dentro de las cuales se desenvuelve la producción agropecuaria impone la necesidad de generar mecanismos que permitan una adecuada visualización del marco de restricciones y requerimientos dentro de que operan las empresas productoras, como guía para la asignación de prioridades de investigación.

1/ Ejemplos de organizaciones de productores que encaran este tipo de actividades lo constituyen los grupos CETA de Francia y los CREA de Argentina y Uruguay. En este caso la existencia de organizaciones de productores posibilita efectos de economías de escala en utilización de asesoramiento técnico (uno o dos profesionales para varios establecimientos) y de "externalidades" de carácter técnico ("innovaciones" provenientes de un establecimiento son incorporadas por la mayoría de ellos).

Finalmente, y a partir del papel que el Estado cumple como participante dentro del proceso, existen con respecto del área industrial diferencias significativas en cuanto a la naturaleza del esquema dentro del cual se toman las decisiones que guían el proceso innovativo.

En el sector agropecuario el hecho de que buena parte de la investigación se lleve a cabo por parte del Estado hace que la configuración de la función objetivo no sea ya de carácter "privado" como es en el caso industrial, sino que, a partir de lo que el Estado mismo significa, se configure como resumen de los conflictos de intereses que el proceso tecnológico origina dentro de la sociedad.

Por lo tanto en el caso agropecuario la organización del proceso está determinado por la naturaleza de los mecanismos de expresión de los distintos intereses afectados por el proceso tecnológico/1, /2.

En el área industrial los intereses de la sociedad se resumen en las medidas y orientaciones que componen la política para el sector y se internalizan dentro del proceso innovativo vía las alteraciones que éstas producen en las señales de mercado que guían las decisiones de inversión en investigación y desarrollo. En el caso agropecuario este proceso se da no sólo a través de la orientación de la política económica que define el contexto económico enfrentado por las empresas adoptantes, sino también directamente en la

1/ Con esto no queremos implicar que los aspectos funcionales del sistema no tienen importancia. Pretendemos sí plantear que estos se encuentran en buena medida subordinados a las definiciones del "qué" hacer.

2/ Estos comentarios están referidos a las organizaciones de carácter público. No se aplican a la actividad de IyD que desarrollan las empresas agrícolas (el "Agri-bussines") y las especializadas en creación y venta de productos utilizados por el sector agropecuario.

participación de los distintos grupos sociales en la configuración y control de las organizaciones tecnológicas. Por lo tanto la dirección e intensidad del proceso tecnológico dependerá no sólo de la política económica y la función objetivo de las unidades adoptantes sino también de la configuración que, como expresión de los intereses dominantes, tome el modelo institucional de generación y transferencia de tecnología.

Estas diferencias apuntan básicamente a resaltar dos aspectos en directa relación con los mecanismos de asignación de prioridades y recursos para la investigación. Ellos son la naturaleza de las actividades de IyD de tipos dos en el proceso innovativo agropecuario y el rol de actor principal que el Estado asume dentro del mismo.

La separación existente entre las actividades de generación y las decisiones de adopción, conjuntamente con la escasa posibilidad de apropiación privada de los beneficios emergentes de las actividades de investigación sobre la organización del proceso productivo, han determinado que sea el Estado quien deba asumir las mismas. Estas actividades han sido planteadas, en párrafos anteriores, como integrando el eslabón condicionante del éxito de conjunto del proceso, al proveer el ajuste del proceso productivo a las nuevas condiciones que surgen de la nueva tecnología, que llega incorporada en la forma de nuevos insumos y/o bienes de capital. De esta manera la eficiencia del proceso innovativo dependerá de la efectividad con que el Estado desarrolle las actividades de adaptación de la nueva tecnología a las condiciones en que se desenvuelve la producción. De ahí el papel de actor principal que se asigna al mismo dentro del proceso.

Por otra parte, la propia naturaleza estructural del sector agropecuario, caracterizada por su gran diversidad, impone sobre el desarrollo de estas actividades una dificultad adicional: la que las deban encararse para un conjunto de situación muy diversas con limitaciones y necesidades altamente diferenciadas, las que deben ser reconocidas e internalizadas para que el proceso innovativo se encuentre internamente articulado.

Dentro de este contexto, los mecanismos de asignación de prioridades y recursos a la investigación, y los de programación de las actividades de generación-transferencia, cumplen una función decisiva ya que constituyen el canal a través del cual, se internalizan las orientaciones impuestas al proceso innovativo por la sociedad y se transforman, frente a los requerimientos que surgen de su comunidad objetivo, en sus programas de acción.

En la sección siguiente analizaremos los aspectos centrales del accionar de los organismos de carácter público e intentaremos ilustrar en qué medida los mismos cumplen adecuadamente el rol que les corresponde dentro del proceso innovativo tomado en su conjunto.

IV. LA ORGANIZACION Y EL FUNCIONAMIENTO DE LOS CENTROS NACIONALES DE INVESTIGACION-TRANSFERENCIA Y DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA/1.

En las páginas previas se ha planteado la estructura del modelo institucional de generación tecnológica, como un sistema integrado por cuatro distintos componentes. Deseamos centrar ahora la atención sobre uno de estos: las organizaciones de carácter público.

Las organizaciones de carácter público están representadas por los Institutos Nacionales de Investigación, las universidades y los institutos y centros de investigación de carácter especializado. Un análisis somero indica que existe una cierta "elección preferencial" en cuanto a la creación de centros nacionales integrados al aparato estatal como alternativa al robustecimiento de las Universidades y sus Institutos, lo cual resultaría en un esquema más autónomo y descentralizado.

De esta forma Argentina, Colombia, Ecuador, Chile, Uruguay y muy recientemente Bolivia han creado centros nacionales de considerable envergadura que son en cada uno de esos países las instituciones más importantes en cuanto a actividad innovativa agropecuaria. Por el contrario, Perú, Venezuela y México han optado por esquemas institucionales menos centralizados dando a las Universidades un rol importante dentro del sistema de generación de conocimiento. Brasil que es un caso bastante particular ha optado por una situación intermedia, pero de todos modos caracterizada por la descentralización y flexibilidad del sistema.

1/ Tomado de M. Piñeiro y E. Trigo, Julio de 1976.

Estos Centros Nacionales, creados en la última parte de la década del 50 y principios de la del 60, fueron desarrollados sobre la base de estructuras previamente existentes en los Ministerios de Agricultura/1. Todos ellos constituyen organismos autárquicos dependientes de los respectivos Ministerios o Secretarías de Agricultura, con objetivos legales, organización institucional y estructuras organizativas sorprendentemente parecidas entre sí/2. Esto es probablemente consecuencia de la considerable "hibridación" de ideas que hubo a través de organismos y consultores internacionales que participaron en la concepción de estas organizaciones.

Desde el punto de vista de los mecanismos utilizados para planificar y organizar sus actividades existen ciertos rasgos comunes a todas la instituciones. En particular cabe mencionar: (a) una organización por programas, donde cada programa representa un producto y en algunos casos una disciplina académica, y (b) una organización administrativa por unidad operativa (Centros o Institutos de Investigación y/o Estaciones Experimentales) y (c) un sistema de extensión (transferencia) basados en el proceso de culturización del productor a los fines de una producción modernizada.

Las pautas de organización institucional incluyendo los mecanismos de planificación han sido analizados en profundidad en el caso del INTA de Argentina, el ICA de Colombia y el EMBRAPA del Brasil/3.

1/ INTA (Argentina) 1958; ICA (Colombia) 1961; INIAP (Ecuador) 1962; INIA (Chile) 1957; IBTA (Bolivia) 1976.
2/ Uruguay es una excepción en cuanto a que no es una organización autárquica.
3/ (a) CIAP - (b) Ardila y Londoño - (c) López Neto A.S.

Mecanismos Utilizados para la Programación de la Investigación: Desarrollo y Características Principales/1.

El origen y desarrollo inicial de las actividades de investigación está íntimamente vinculado al desarrollo de las ciencias exactas y biológicas, las cuales en razón de su preeminencia y prestigio imprimieron ciertas concepciones organizativas y metodológicas al conjunto de la actividad científica. Esto explica, al menos en parte, el hecho de que en los países desarrollados del mundo occidental la concepción liberal de la ciencia logró imponerse sin mayor discusión, hasta mediados del siglo XIX, a la organización rígidamente planificada instrumentada en los países socialistas/2. Como consecuencia de ello y sin perjuicio de ciertos casos aislados donde la actividad innovativa se organizó en torno a objetivos como, por ejemplo, la investigación agrícola desarrollada por Gran Bretaña en sus colonias, la mayor parte de la actividad científica estaba fundamentalmente determinada por la iniciativa individual de los investigadores/3.

Sin embargo, las críticas iniciadas hacia la década del 40 contra esta concepción individualista de la ciencia y los principios en que ella se apoya, por un lado, y la clara traducción de los logros de la actividad innovativa en beneficios concretos para la humanidad que comienza también a manifestarse durante esta época, por otro, fue creando conciencia sobre la necesidad de ganar eficiencia en el proceso por medio de un ordenamiento de las actividades de investigación.

1/ Tomado de M. Piñeiro y E. Trigo, Julio de 1976. Para una discusión más detallada y rigurosa ver dicho documento.
2/ Ver Forni.
3/ Ver Scobie. y Posada

La primera exposición clara de estas cuestiones fue hecha en los medios académicos por Bernal quien genera así la ya tradicional polémica alrededor de las ventajas de una ciencia libre (liberal) defendida por argumentos como los de Polany, quien plantea que todo intento de canalizar la investigación científica en la dirección de prioridades socialmente deseables asfixiaría el espíritu creador y tendría consecuencias perniciosas para la ciencia misma, y tendería a una ciencia planificada donde se plantean a priori la dirección e intensidad de la actividad innovativa/1.

Una ciencia planificada implica definir con claridad las opciones en torno a dos cuestiones centrales: (a) los objetivos de desarrollo y su vinculación a resultados probables de distintas actividades de investigación lo cual permite seleccionar áreas y temas (objetivos) prioritarios para la actividad innovativa (actividad que nosotros llamaremos planificación); y (b) los mecanismos organizativos de la actividad de investigación por los cuales se logra la coordinación y más eficiente uso de los recursos utilizados en relación a los objetivos seleccionados (actividad que nosotros denominaremos programación)/2.

En este sentido la difusión del "Big Science" en la mayoría de los países desarrollados, especialmente Estados Unidos en los campos de la tecnología bélica y algunos otros, es decir, la organización de la ciencia en torno a grandes proyectos con objetivos predeterminados implica dos cosas/3.

1/ Para una discusión de este tema ver Forni.
2/ Terminología utilizada por Jean-Jaques Salomón.
3/ Es bien conocido que durante la década del 40 las necesidades de la guerra motivaron la asignación de recursos humanos y materiales a fines bélicos bien precisados de antemano. Nace así el Programa Science, siendo el proyecto Manhattan el ejemplo clásico de este tipo de organización.

En primer lugar la creación de un novedoso y efectivo sistema de organización (programación) de la actividad a partir de objetivos (prioridades) predeterminados. En segundo lugar y como consecuencia de lo anterior la creación de diversos mecanismos, aunque sea de carácter informal, para la selección de dichos objetivos (planificación). Este proceso de selección, al menos en el caso de los grandes objetivos, quedó enmarcado dentro del proceso político y de la dirección del Estado como representante de los intereses de la comunidad/1.

Sin embargo, esta tendencia organizativa tiene menor impacto en la investigación vinculada al sector agropecuario donde la mayor parte de la actividad innovativa queda enmarcada en la concepción de "ciencia individualmente", característica de las instituciones universitarias. Posibles explicaciones a este fenómeno son la naturaleza federalizada de dicha investigación y las corrientes predominantes de opinión en los medios académicos. Asimismo, Hayami y Ruttan sostienen que la sociedad dentro de una organización capitalista del mercado cuenta con mecanismos económicos e institucionales que aseguran la adecuada orientación de las actividades de investigación desarrolladas con fondos públicos.

En América Latina, el desarrollo de las instituciones vinculadas al proceso de generación-adopción tecnológica recibe un notable impulso a partir de fines de la década del 50 y principios del 60.

1/ Para una interesante discusión de este tema aunque en otro contexto donde se critica esta concepción liberal del Estado, ver Calbraith.

Como es lógico las corrientes de opinión y los modelos institucionales vigentes en los países desarrollados tuvieron considerable impacto en las formas organizacionales adoptadas en América Latina.

Si bien hemos señalado que la investigación agropecuaria en Estados Unidos había mantenido en gran medida una organización de tipo individualista diversas fuentes cuestionaron esta concepción para el caso de los países en desarrollo. Por ejemplo, los mismos Hayami y Ruttan argumentan que la escasez de los recursos comprometidos y la diversidad y gravedad de los problemas que estos países enfrentan impide lograr la necesaria masa crítica en ninguno de los esfuerzos encarados, con el resultado de una ineficiente dispersión de recursos. Estas críticas y la creciente difusión de las ideas organizativas del "Big Science", adoptadas también por las grandes empresas privadas en sus actividades de Investigación y Desarrollo, motivaron que en distintas esferas se propusiera una organización de la investigación en grandes programas de acción.

Es así que tanto los Centros Nacionales de Investigación Agropecuaria, creados durante las décadas del 50 y 60, como los Centros Internacionales creados una década después adoptaron este tipo de organización. Asimismo, en todas estas instituciones la poca información disponible y el propio contexto ideológico imperante hicieron que los programas fueran definidos en términos de los productos cuantitativamente más importantes/1. Por otra parte las actividades dirigidas a asignar prioridades entre programas y dentro de

1/ La mayor parte de estas instituciones incluye algunos programas de carácter disciplinario y una organización administrativa parcialmente disciplinaria.

cada programa a distintos tipos de actividades son relativamente recientes y con pocos recursos humanos y materiales a su disposición. Lo que se desea resaltar aquí es que, con algunas diferencias organizativas y metodológicas que pueden ser consideradas como menores, los Centros Nacionales de Investigación han adoptado como mecanismos para la asignación de prioridades la organización de programas por producto (o disciplina) que compiten entre sí por los recursos disponibles. Este mecanismo de asignación de recursos, bastante formal en algunos casos, está superpuesto a la competencia por recursos que se establece entre las unidades operativas (centros e institutos) y que expresa ya sea el poder político de las regiones y grupos sociales a los que sirven o el prestigio e influencia de los responsables de la conducción tecnico-administrativa de dichas unidades.

La diferencia sustantiva desde el punto de vista organizativo entre los esquemas mencionados, es que el primero tiene más reconocimiento formal y al menos en principio existen métodos explícitos por los cuales las decisiones se sistematizan y analizan de forma racional. El segundo, por el contrario, se introduce a través de las decisiones diarias y a pesar de su importancia real, tiene un status y reconocimiento institucional menor.

Organización Conceptual de las Actividades de Transferencia

Una de las ideas centrales que acompañaron y generaron al desarrollo de los centros nacionales fue la integración operativa e institucional de las actividades de transferencia con las actividades dirigidas a la generación de tecnología.

Esta integración se operativiza con excepción de países como Brasil, a través de la creación de sistemas de "extensión rural" insertos en los propios centros y estaciones experimentales dedicadas a la investigación.

Estos sistemas de extensión rural adoptaron en general un conjunto de ideas, y conceptualizaciones y medios operativos del sistema de extensión utilizado en las Universidades de Estados Unidos. A lo largo de los años se han desarrollado variantes a esta concepción cada una de ellas apoyadas conciente o inconcientemente en distintas maneras de percibir los problemas vinculados al proceso de adopción tecnológica. De éstas deseamos resaltar las cuatro siguientes:

"Comunicación"

Básicamente orientada a poner en conocimiento, en forma genérica, de la comunidad de usuarios potenciales de nuevas tecnologías disponibles. Usa medios masivos de comunicación ya sean orales o escritos. Pretende llegar a una gran cantidad de usuarios y supone que la comunidad-objetivo cuenta con la capacidad suficiente como para discernir de entre el conjunto de técnicas disponibles cuales son adecuables a las condiciones particulares en las cuales opera. Admite en buena medida la prevalencia de la mayoría de los supuestos de la economía neoclásica en cuanto acceso a los mercados de productos e insumos, información y disponibilidad y acceso a los recursos productivos, y funciona bajo el supuesto de que el empresario rural se comporta dentro del marco de la economía competitiva de mercados perfectos dentro de la cual la transferencia toma la forma de provisión de información para la toma de decisiones sobre la función de producción a adoptar por el productor individual.

Adicionalmente, supone la existencia, a nivel del productor individual, de la capacidad necesaria para desarrollar modificaciones adaptativas de la tecnología producida a las condiciones particulares dentro de las cuales opera. A nuestro juicio la escasa validez de este supuesto es uno de los componentes cruciales del análisis crítico desarrollado en este trabajo.

"Asistencia Técnica"

Se mantienen, en general, los supuestos del caso anterior excepto el de la existencia de la capacidad para desarrollos adaptativos por parte del productor individual. La acción de transferencia se orienta a subsanar esta deficiencia a través del contacto directo del extensionista con el productor de manera de ajustar los principios generales de la techología transmitida a las condiciones particulares de cada productor.

"Extensión"

Las dos estrategias anteriores, suponen, en términos generales, la capacidad del productor para informarse y adoptar tecnologías en las condiciones vigentes dentro de las cuales opera los cuales se caracterizan de acuerdo a los supuestos tradicionales de la teoría neoclásica. En estas condiciones la transferencia de tecnología se limita a la comunicación de los conocimientos tecnológicos existentes, y a la solución de pequeños desajustes que pudieran existir. La estrategia de "extensión" básicamente implica un proceso de educación para la toma de decisiones y de culturización del productor (ver Reichardt, 1967). Supone que el productor no está totalmente capacitado para operar empresarialmente ya sea por su bajo nivel educacional o por pautas

culturales específicas, y a partir de esta conceptualización se plantea una estrategia que básicamente intenta "educar" a los productores para una mejor toma de decisiones. El centro de la estrategia de culturización y extensión son los productores, y la acción se concentra a ese nivel sin pretender modificaciones en los restantes niveles del proceso tecnológico ajenos a la empresa agropecuaria (por ejemplo, interrelación generación-extensión) ya que no se visualizan problemas en esta área. Si bien es una estrategia integrada en tanto no pretende únicamente difundir el conocimiento tecnológico disponible sino que incorpora una serie de acciones no directamente vinculadas al proceso tecnológico en sí mismo y tendientes a un mejoramiento integral de la condición del agricultor, no pretende sino mejorar la capacidad de éste para actuar en el medio dentro del cual está inserto, al que se toma como un dato. Las acciones se centran en el productor y en su "capacidad empresarial", la cual se trata de mejorar.

"Crédito Supervisado"

Esta estrategia recoge los supuestos implícitos de las anteriores pero incorpora la existencia de imperfecciones en el mercado de capitales; por lo tanto se orienta a la eliminación de esta restricción para la adopción de determinados paquetes tecnológicos. Combina la adaptación de la tecnología a las condiciones específicas de cada productor vía la asistencia técnica con los incentivos económicos del crédito subsidiado. De esta manera socializa los riesgos de la actividad innovadora, que en los casos anteriores son asumidos plenamente por el productor individual. (Las "imperfecciones" del mercado de capital pueden ser imperfecciones reales o bien desajustes en referencia a objetivos de la política agropecuaria).

Las cuatro estrategias de transferencia tecnológica basan su esfuerzo en las necesidades de la comunicación de los nuevos conocimientos, y en el caso de la "extensión" en la adecuación del sujeto receptor a ciertas pautas de comportamiento juzgadas a la vez como deseables y faltantes. Todas ellas presuponen una cierta articulación natural entre las necesidades tecnológicas de los usuarios (demanda) y la tecnología efectivamente generada (oferta). Es decir, una articulación natural e inevitable entre el proceso de investigación y sus resultados con el proceso de transferencia de dichos conocimientos y su adopción por parte del productor/1.

En la sección siguiente argumentaremos que dicho supuesto es falso y que la articulación de los distintos componentes funcionales del proceso innovativo y de éstos con los mecanismos de transferencia (a los que hemos identificado en la sección primera como desarticulaciones de nivel 4 y 3 respectivamente) son elementos centrales para entender el bajo progreso tecnológico del continente.

1/ A los efectos de completar la categorización de estrategias de transferencia presentada, es necesario mencionar a los Programas de Desarrollo Rural Integrado. Estos programas representan, en términos generales, el reconocimiento de la existencia de imperfecciones no solo en el mercado de capitales sino también en el conjunto del sistema de apoyo (comercialización, infraestructura, etc.), incorporando acciones en estas áreas en forma complementaria a las actividades de transferencia de tecnología. Sin embargo, es necesario destacar que la transferencia de tecnología, variable única y central de las estrategias mencionadas anteriormente, es en este caso uno de los objetivos perseguidos por los Programas de Desarrollo. Es decir, se visualiza a la tecnología como uno de los elementos constitutivos del programa que debe ser manejado dentro del conjunto de otros aspectos que se incluyen. En este sentido, no son ya los Centros o Institutos de Investigación el componente central del proceso de cambio que se persigue, sino que pasan a ser parte de un complejo multi-institucional, dependiendo el éxito no tanto de como se de el funcionamiento del componente tecnológico sino del funcionamiento del conjunto multi-institucional.

V. ANALISIS DE LA ARTICULACION ENTRE EL PROCESO DE GENERACION-TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y EL SECTOR PRODUCTIVO: FUNCIONALIDAD DE LOS CENTROS NACIONALES.

En las páginas previas se ha desarrollado con cierto detalle una descripción de los componentes del proceso innovativo. Dicha descripción estaba dirigida a resaltar la especificidad de cierto tipo de organizaciones en cada uno de los distintos componentes y el rol fundamental de la investigación aplicada orientada a mejorar el proceso productivo.

La investigación aplicada de tipo dos es particularmente importante en las condiciones de producción de América Latina caracterizadas por la multiplicidad de tipos de empresa que definen condiciones de producción sustantivamente distintas entre sí.

Por otra parte, también se enfatizó el rol central que en el desarrollo del proceso juegan las organizaciones de carácter público, particularmente los centros nacionales. En función de estas restricciones surge con cierta claridad que la efectividad del proceso, tecnológico, en términos de un proceso de adopción homogéneo entre los distintos sectores de la producción dependerá por un lado del grado de articulación existente entre el Estado y lar organizaciones (articulación de Tipo 1), es decir, que las mismas desarrollen sus actividades dentro del marco de una política científico-técnica de características positivas respecto de la generación e incorporación de nueva tecnología, y por otro de que existan en el interior de las organizaciones (y por extensión en el interior del sistema organizacional público tomado de conjunto)

las condiciones de funcionamiento que permitan cubrir de manera adecuada el espectro de actividades que deben desarrollarse (articulación de Tipo 3 y 4).

El primer nivel alude básicamente a la actitud de la sociedad respecto del progreso tecnológico, y quizás de manera más específica al papel que se asigna a la variable tecnológica dentro del modelo o estrategia de desarrollo que la sociedad adopta, y creemos que representa a los efectos del tema que nos ocupa una vertiente de discusión en la que no vale la pena concentrarse puesto que plantea la necesidad no sólo de un análisis del proceso tecnológico, sino más bien una discusión alrededor de la naturaleza y estructura de la sociedad toda, algo fuera de nuestra perspectiva actual/1.

Con respecto al segundo nivel de argumentación, es decir la funcionalidad de las organizaciones y del sistema organizacional para desarrollar las actividades referidas al proceso de generación-transferencia y, para establecer los vínculos necesarios con los diferentes sectores de la producción (articulaciones de tipo tres y cuatro), cabe efectuar algunos comentarios con mayor grado de detalle.

1/ Aun cuando no se entre en esta discusión, este aspecto debería, quizás, conservarse como una especie de marco general, ya que en más de un caso se pretende analizar y evaluar el funcionamiento y perfomance de las instituciones, tecnológicas --particularmente los Centros Nacionales -- de manera aislada de cual es el contexto político, dentro del cual funcionan. Estos intentos han concluido generalmente en el planteo de la ineficiencia de los organismos para desarrollar la tarea que formalmente les ha sido asignada. Cabría, desde el punto de vista de la perspectiva que hemos venido desarrollando, plantearse el interrogante si dicho "fracaso" responde a factores internos al sistema organizacional analizado, o más bien a incongruencias entre los objetivos específicos que se le han asignado y los valores o definiciones globales de la sociedad respecto del problema tecnológico.

Características Estructurales de los Sistemas Organizacionales.

En el Gráfico 4 se presentaron de manera esquemática los distintos componentes, y la especificidad relativa de las organizaciones integrantes del sistema de generación tecnológica.

En términos de estas interrelaciones es razonable plantear que distintos modelos organizacionales tendrán, dependiendo de sus características estructurales, es decir, de como se den las relaciones organización-funciones del proceso de generación-transferencia, y las vinculaciones entre las propias organizaciones, ciertas ventajas comparativas sobre otros con respecto a la obtención de una adecuada articulación entre las distintas funciones o actividades de investigación, y entre éstas y las demandas reales por tecnología de los distintos tipos de empresas agropecuarias/1.

En este sentido, las características estructurales definen distintos tipos de sistemas organizaciones, principalmente desde el punto de vista del rol que juegan los organismos del Estado y Centros Nacionales en particular. Estos modelos, que se encuentran insertos n los distintos tipos de políticas científico-técnicas a que nos hemos referido en la sección II de estas notas, pueden plantearse, con relación al funcionamiento global del proceso tecnológico, con distintas capacidades de articulación. En términos generales aquellos con mayor grado de participación estatal posibilitaran por un lado una mayor articulación y coherencia del proceso tecnológico con los objetivos de

1/ Un desarrollo detallado de las relaciones estructura del sistema organizacional-comportamiento de las organizaciones tecnológicas-perfomance en términos de tecnologías generadas y adoptadas puede encontrarse en Piñeiro y Trigo, Abril de 1977 y Trigo y Piñeiro (Agosto de 1977).

desarrollo y, por otro asegurarán un marco adecuado para el desarrollo de las actividades de I&D-2. Los sistemas con una baja o nula participación de los organismos públicos -- modelos de tipo multiorganizacional o de tipo "no estructurado"-- darán origen a procesos tecnológicos caracterizados por la falta de homogeneidad, en cuanto a perfomance, respecto de los distintos sectores. Aquellos sectores con intereses concretos en referencia al progreso tecnológico y con capacidad de organización, desarrollarán sus propias actividades dentro de una orientación e intensidad definida a partir de dichos intereses. Los sectores sin intereses definidos, con intereses contrarios al progreso tecnológico/1 o sin capacidad de organización, quedarán al márgen del proceso innovativo.

Desde el punto de vista de la distribución de las funciones y servicios entre los organismos integrantes del sistema y de estos en el espacio geográfico y con respecto al tipo de clientela, es posible también plantear distintas posibilidades de articulación dependiendo de como dicha distribución se de. En este sentido, interesa particularmente lo que podríamos llamar el grado de "integración vertical", concebido como el número de funciones del proceso de generación-transferencia que se integran dentro de una unidad de decisión (organización), y el "grado de especificidad", que intenta medir el grado de concentración de objetivos, medios en términos de productos, regiones o tipos de clientelas, que tengan los organismos, y por extensión el sistema de conjunto.

1/ Una medida empírica que puede ser tomada como referencia para la caracterización de los sistemas en este sentido puede ser la concentración global de recursos entre los distintos tipos de organizaciones (ver Trigo y Piñeiro, Agosto de 1977).

En términos de integración vertical es posible, respecto de la capacidad de articulación del sistema, hipotetizar que un sistema altamente integrado, es decir, aquel en que cada organización asume la totalidad, o al menos una porción importante, de las funciones de generación-transferencia, tendrá altas posibilidades de articulación de tipo cuatro (al interior del sistema de generación-transferencia). Esto a partir de las posibilidades de un mejor proceso de programación y asignación de recursos y de coordinación de las actividades involucradas en cada situación en particular. La integración dentro de una misma unidad de decisión facilita los flujos de información necesarios y permite una mejor utilización de los recursos en términos de los objetivos prioritarios. Una situación de "desintegración" -- que podría ser conceptualizada como una alta "concentración funcional" -- incrementa la necesidad de coordinación inter-organizacional, complejiza los mecanismos de flujo de información y programación, y eventualmente puede determinar, por la inflexibilidad en la movilidad de los recursos, un mal aprovechamiento de los recursos globales.

Con respecto al concepto de especificidad es necesario diferenciar, en cuanto a incidencia sobre las posibilidades de articulación, entre lo que podría ser especificidad por región -- organizaciones de alcance regional y por producto -- organizaciones con objetivos concentrados en función de productos o tipos de productos.

En la primera situación es posible hipotetizar que un alto grado de especificidad regional facilitará, en términos generales la "lectura" de la naturaleza de las demandas por tecnología por parte de las organizaciones de generación y la selección de los mecanismos de transferencia más adecuados a

las situaciones específicas dentro de las cuales se da el proceso de adopción.

En el caso de la especificidad por productos, la situación de articulación en lo que se refiere a las actividades de investigación y desarrollo de tipo uno será positiva pero presentará problemas en lo referido a articulación global dado el carácter multiproducto de la producción agropecuaria. Asímismo, una gran especificidad por producto puede redundar en la necesidad de complejos mecanismos de coordinación inter-organizacional, so pena de caer en un mal aprovechamiento de los recursos globales y en la duplicación o superposición de funciones y de organizaciones en el espacio geográfico.

Algunas Características de Organización de los Centros Nacionales de Investigación.

Cuando en la sección III nos referimos a los componentes del proceso innovativo, se resaltó la importancia de las actividades de investigación y desarrollo de tipo 2 (I&D-2) para la situación latinoamericana, caracterizada por la gran diversidad de tipos de empresas, característica que realza la importancia de estas actividades orientadas principalmente a la adaptación de las nuevas tecnologías a los distintos tipos de procesos productivos. Asimismo, se plantó el rol central que los Centros Nacionales de Investigación tienen en su desarrollo y se identificó la modalidad de la programación por productos como la forma en que dichos centros organizan la asignación de prioridades a la investigación y, en general, su funcionamiento.

Esta modalidad tiene, a nuestro juicio, algunas implicancias respecto de la efectividad del accionar de los centros, particularmente en lo referido al rol de los mecanismos de transferencia en la articulación entre el proceso de

generación tecnológica y el proceso de adopción. Estas implicaciones se dan básicamente a partir de la mencionada diversidad de tipos de empresa -- la cual en buena medida es ocultada por una organización de programas por producto, que tiende a enfatizar las actividades de investigación básica y de desarrollo de nuevos productos -- y las características multiproducto de la producción agropecuaria de la región.

La diversidad de tipos de empresas se da tanto en términos de los recursos productivos y tipos de comportamiento económico, como en términos del contexto económico que las mismas enfrentan, y determina, conjuntamente con la no neutralidad de la tecnología, que distintas orientaciones e intensidades del proceso innovativo tengan efectos diferenciados sobre cada tipo de empresa, dependiendo de sus características estructurales particulares.

La asignación de prioridades a partir de programas por productos al ignorar las diferencias existentes entre tipos de empresas en lo referido a disponibilidad y acceso a los recursos, comportamiento y contexto económico que las mismas enfrentan, implícitamente presupone condiciones neoclásicas de producción. Es decir, la posibilidad de que todas las empresas hagan los ajustes necesarios para adoptar la nueva tecnología, incluyendo cambios adaptativos en su propia estructura productiva, así, inadvertidamente, se introduce un sesgo en la actividad innovativa hacia las empresas que realmente tienen esta capacidad de adaptación. Esta situación es la que hace que la tecnología no específica sea sesgada hacia las empresas de mayor tamaño, que son las que enfrentan condiciones de producción aproximadamente "neoclásicas", en el sentido de que las restricciones de carácter "estructural" operan débilmente con respecto a ellos.

Por otra parte al trabajar sobre el producto como base de asignación de prioridades y organizaciones se está olvidando o desconociendo que la agricultura de la región es fundamentalmente multiproducto y que la unidad de producción no funciona, en cuanto a decisiones de producción se refiere, en forma fragmentaria sino que toma al complejo de productos como su marco de análisis.

Estas deficiencias o limitaciones del mecanismo adoptado ha llevado por un lado a privilegiar lo referido a las actividades de investigación básica y de I&D-1, y por otro a dificultar, al no haberse desarrollado las actividades de conexión entre estas y la realidad productiva, las actividades de transferencia. Un ejemplo de esta situación lo da la corriente muy en boga y a nuestro juicio discutible que plantea que hoy existe un "stock" adecuado de tecnología -- lo cual en términos abstractos quizás debe ser tomado como cierto -- y que lo que hace falta para profundizar el proceso de adopción es concentrarse en el mejoramiento de las actividades de transferencia.

VI. ALGUNAS IDEAS FINALES

Estas notas han presentado un número de ideas en la forma de hipótesis de trabajo de las cuales deseamos resaltar las siguientes:

1. El proceso tecnológico es un fenómeno endógeno al funcionamiento global de la sociedad en que se desarrolla. En este sentido, su análisis debe ser enfocado desde una perspectiva que identifique a los grupos sociales vinculados al proceso tecnológico y a su accionar específico en términos de su influencia sobre el funcionamiento del Estado.

2. Un elemento central del accionar del Estado en el proceso tecnológico es la definición del modelo institucional de generación tecnológica. Las características de este modelo institucional serán un determinante central de la naturaleza cuantitativa y cualitativa de la oferta de tecnología.

3. Por otra parte, las características de este modelo institucional, particularmente en cuanto se refiere a su estructura y al funcionamiento de las organizaciones que la integran, serán resultado de las características del propio Estado y de la sociedad que le da origen.

4. El proceso innovativo puede ser caracterizado por tres funciones diferenciadas: (a) la investigación básica; (b) la investigación aplicada dirigida a la creación de nuevos productos (tipo 1); y (c) la investigación aplicada dirigida al mejoramiento del proceso productivo (tipo 2). Cada una de estas funciones puede ser asociada, desde el punto de vista de su ejecución y como consecuencia de su propia naturaleza, a un tipo particular de organización tecnológica.

5. En este sentido, los centros nacionales de investigación están preferencialmente adaptados al desarrollo de la investigación aplicada de tipo 2, la que, dadas las características estructurales del agro latinoamericano, pueden plantearse como de importancia crucial para el conjunto del proceso.

6. La funcionalidad de estos centros nacionales y, por lo tanto, la efectividad del proceso tecnológico en su conjunto, estará fuertemente determinada por dos elementos interrelacionados. Primero, las características estructurales del modelo institucional de generación tecnológica del cual los centros forman parte, y su particular inserción en el mismo. Segundo, la modalidad de funcionamiento de los propios Centros.

7. En el primer caso se hipotetiza que las características estructurales de mayor importancia son el grado de concentración, tanto de recursos como funcional, y el grado de especificidad de las organizaciones tecnológicas en términos regionales, de productos y tipos de clientela.

8. En el segundo caso se plantea que la organización de las actividades de investigación a partir de programas por producto, tradicionalmente utilizada en los centros nacionales, desvía la atención de su rol principal que es el desarrollo de investigación aplicada de tipo 2. Esta situación respecto de esta etapa del proceso tecnológico, puede plantearse como una de las explicaciones centrales al bajo y desigual progreso tecnológico experimentado en la región.

Este conjunto de ideas han sido presentadas no tanto como una propuesta descriptiva del proceso tecnológico de la cual puedan extraerse recomendaciones normativas de manera directa e inmediata, sino más bien como una propuesta

metodológica para el análisis del problema que nos ocupa. En este sentido, el énfasis de la argumentación está en la dirección de señalar la necesidad de evaluar y comprender el proceso tecnológico de manera integrada y con un adecuado énfasis en sus interrelaciones como el sistema social en general.

Como comentarios finales deseamos llamar la atención sobre dos cuestiones: la primera se refiere a un posible mal entendido que puede surgir a partir del énfasis que hemos puesto en la necesidad de que los Centros Nacionales asuman efectivamente la responsabilidad del desarrollo de investigación aplicada de tipo 2. Este comentario de ninguna manera implica el descuido de la investigación básica o la disminución del nivel de satisfacción requerida en la actividad de los Centros y en el entrenamiento de sus investigaciones. La investigación aplicada de tipo 2, requiere un nivel de sofisticación metodológica y conceptual por lo menos equivalente y probablemente mayor, que el de la investigación aplicada dirigida a la generación de nuevos productos (tipo 1). Sin embargo, sí requiere una concepción diferente del proceso de investigación, seguramente con un mayor énfasis en la labor interdisciplinaria y un mayor contenido de ciencias sociales/1.

El segundo comentario se refiere a la apropiada relación y coordinación entre los Centros Nacionales y otros componentes del modelo institucional y en particular con los Centros Internacionales de Investigación Agropecuaria.

1/ Una discusión detallada de lo que implica esta concepción del proceso de investigación puede encontrarse en Martín E. Piñeiro y Eduardo J. Trigo, Julio de 1977.

Los Centros Internacionales por su propia constitución y tal como la historia reciente lo indica, están particularmente bien adaptados para desarrollar aquellas actividades vinculadas directamente a la creación de nuevo material genético (Inv. Aplicada de tipo 1). En este ról son un complemento natural de los Centros Nacionales. Sin embargo, la creación de nuevas variedades productivas tiene, tal como lo muestran una variedad de estudios recientes, una serie de efectos diferenciados con respecto a tipos de empresa, región, etc. Asimismo, la posibilidad real de que las nuevas variedades sean adoptadas está condicionada por las propias condiciones de producción a las cuales deben estar específicamente dirigidas. Los Centros Internacionales forman parte del sistema institucional de generación tecnológica del continente. En este sentido, un óptimo funcionamiento del sistema requiere una adecuada articulación de las distintas organizaciones componentes, particularmente cuando éstas tienen un alto grado de especificidad funcional.

Si bien en los últimos tiempos se han hecho considerables esfuerzos dirigidos a esta coordinación, es claro que la misma solamente puede lograrse por medios más formales y completos que los actualmente en vigencia. Una coordinación más efectiva permitirá que la labor de los Centros Internacionales ofrezca la mejor respuesta posible a las necesidades y limitaciones del sistema productivo de la región.

VII. RESUMEN

Estas notas se basan en una serie de trabajos previos de los autores, desarrollados dentro del marco del Proyecto Cooperativo de Investigación sobre Tecnología Agropecuaria en América Latina (PROTAAL). Las mismas están dirigidas a presentar una serie de ideas de carácter general en la forma de hipótesis de trabajo que pueden ser útiles para analizar el proceso de generación y transferencia de tecnología agropecuaria en el Continente y la funcionalidad de los Centros Nacionales de Investigación en este proceso.

En las últimas décadas la mayoría de los países latinoamericanos han hecho importantes esfuerzos, al menos aparentes, en el desarrollo de instituciones de carácter público responsables de la generación y transferencia de nueva tecnología agropecuaria. Este esfuerzo fue en gran medida una respuesta a lo ocurrido en el mundo desarrollado en el campo de la investigación y estimulado por los extraordinarios resultados obtenidos.

La experiencia de los últimos años muestra resultados menos espectaculares que los esperados a priori, lo cual plantea el interrogante sobre cuáles han sido las causas que dan origen a las dificultades encontradas.

El trabajo consta de cuatro partes. La primera de ellas está dirigida a presentar el marco general de análisis y a plantear, esquemáticamente, las vinculaciones generales del proceso tecnológico con el funcionamiento del

Estado, al cual se le caracteriza como expresión de la sociedad que le da origen.

En la segunda parte se presenta de manera más detallada los distintos elementos que componen los modelos institucionales de generación tecnológica y se hace un intento de clasificación de dichos modelos a partir de sus características estructurales. La tercera está dedicada a describir los componentes funcionales del proceso innovativo enfatizando las relaciones existentes entre cierto tipo de organizaciones y el desempeño preferencial de alguno de dichos componentes. En la sección cuarta se analiza el desarrollo histórico de los Centros Nacionales de Investigación y el proceso que dio origen a los mecanismos de programación de la investigación adoptados de manera bastante general en la mayoría de estas organizaciones. Al mismo tiempo se describen los rasgos generales de los métodos de transferencia de la tecnología, usualmente utilizados.

La sección quinta está dedicada a la evaluación de la funcionalidad de los Centros Nacionales. Esta evaluación está centrada en el análisis de la articulación de los distintos componentes del proceso innovativo y de este último con las actividades de transferencia y adopción tecnológica.

El enfoque general utilizado a lo largo del trabajo es el de plantear un conjunto de ideas a modo de hipótesis de trabajo con respecto a los distintos temas tratados. Las principales de estas hipótesis son las siguientes:

1. El proceso tecnológico es un fenómeno endógeno al funcionamiento global de la sociedad en que se desarrolla. En este sentido, su análisis debe ser enfocado desde una perspectiva que identifique a los grupos sociales

vinculados al proceso tecnológico y a su accionar específico en términos de su influencia sobre el funcionamiento del Estado.

2. Un elemento central del accionar del Estado en el proceso tecnológico es la definición del modelo institucional de generación tecnológica. Las características de este modelo institucional serán un determinante central de la naturaleza cuantitativa y cualitativa de la oferta de tecnología.

3. Por otra parte, las características de este modelo institucional, particularmente en cuanto se refiere a su estructura y al funcionamiento de las organizaciones que la integran, serán resultado de las características del propio Estado y de la sociedad que le da origen.

4. El proceso innovativo puede ser caracterizado por tres funciones diferenciadas: (a) La investigación básica; (b) la investigación aplicada dirigida a la creación de nuevos productos (tipo 1); y (c) la investigación aplicada dirigida al mejoramiento del proceso productivo (tipo 2). Cada una de estas funciones puede ser asociada, desde el punto de vista de su ejecución y como consecuencia de su propia naturaleza, a un tipo particular de organización tecnológica.

5. En este sentido, los centros nacionales de investigación están preferencialmente adaptados al desarrollo de la investigación aplicada de tipo 2, la que, dadas las características estructurales del agro Latinoamericano, pueden plantearse como de importancia crucial para el conjunto del proceso.

6. La funcionalidad de estos Centros Nacionales y, por lo tanto, la efectividad del proceso tecnológico en su conjunto, estará fuertemente

determinada por dos elementos interrelacionados. Primero, las características estructurales del modelo institucional de generación tecnológica del cual los Centros forman parte, y su particular inserción en el mismo. Segundo, la modalidad de funcionamiento de los propios Centros.

7. En el primer caso se hipotetiza que las características estructurales de mayor importancia son el grado de concentración, tanto de recursos como funcional, y el grado de especificidad de las organizaciones tecnológicas en términos regionales, de productos y tipos de clientela.

8. En el segundo caso se plantea que la organización de las actividades de investigación a partir de programas por producto, tradicionalmente utilizada en los Centros Nacionales, desvía la atención de su rol principal que es el desarrollo de investigación aplicada de tipo 2. Esta situación respecto de esta etapa del proceso tecnológico, puede plantearse como una de las explicaciones centrales al bajo y desigual progreso tecnológico experimentado en la región.

Este conjunto de ideas han sido presentadas no tanto como una propuesta descriptiva del proceso tecnológico de la cual puedan extraerse recomendaciones normativas de manera directa e inmediata, sino más bien como una propuesta metodológica para el análisis del problema que nos ocupa. En este sentido, el énfasis de la argumentación está en la dirección de señalar la necesidad de evaluar y comprender el proceso tecnológico de manera integrada y con un adecuado énfasis en sus interrelaciones con el sistema social en general.

BIBLIOGRAFIA

ARDILA, J. y LONDOÑO, D. "La Asignación de Recursos para la Investigación en Colombia". Dirección de Planeación, I.C.A., Bogotá, 1976.

BERNAL, J.D. "The Social Functions of Science". MacMillan Company, New York, 1939.

CARDOZO, F.C. y FALLETO, E. "Dependencia y Desarrollo en América Latina", Siglo XXI, México, 1968.

CENTRO DE INVESTIGACIONES SOBRE ADMINISTRACION PUBLICA -CIAP- "Determinación de Objetivos y Asignación de Recursos en el INTA". Instituto Torcuato di Tella, Buenos Aires, 1971

FORNI, F. "Política Científica y Desarrollo: Aportes para una discusión del caso Argentina". Departamento de Economía -INTA- Buenos Aires, 1975.

GALBRAITH, J.K. "The New Industrial State" Houghton Niffin Company, New York 1967.

LOPEZ NETO, A.S. "Mecanismos utilizados en la Asignación de Recursos para la Investigación y la Actuación de EMBRAPA". Documento presentado al Seminario sobre "Métodos para la Asignación de Recursos en la Investigación Agrícola aplicada en América Latina CIAT", Cali, 1974.

O'DONNELL, G. "Estado y Alianzas en la Argentina 1956-1976, Documento CEDES/ GELLACSO/ Nº. 5, Octubre de 1976.

PIÑEIRO, M. y TRIGO, E. "Un Marco General para el Análisis del Progreso Tecnológico Agropecuario: Las Situaciones de Cambio Tecnológico", I.I.C.A. Publicación Miscelánea Nº. 149, Bogotá, Abril de 1977.

_____ "Planificación de la Investigación Agrícola a partir de Programas por Producto: Algunos Comentarios Críticos", I.I.C.A., Publicación Miscelánea Nº. 150, Bogotá, Julio de 1977.

POLANYI, M. "The Republic of Science" en Schils, E. (ed) "Criterian for Scientific Development", M.I.T. Press, Massachusets, 1968.

REICHARDT, M. "Extensión Rural y Tecnología Agrícola". Revista de Investigaciones Agropecuarias -INTA-. Buenos Aires, 1967.

SALOMON, J.J. Creencia y Política, Siglo XXI, 1974.

SCOBIE, G. y POSADA, R.F. "The Impact and Political Economy or Technological Change in Agricultural: The Case of Rice in Colombia", C.I.A.T., Cali, 1976.

TRIGO, E. y PIÑEIRO, M. "Análisis de los Modelos Institucionales de Generación de Tecnología Agropecuaria: Algunas Ideas Metodológicas", I.I.C.A. Publicación Miscelánea Nº. 151, Bogotá, Agosto de 1977.

COMENTARIOS SOBRE LA INVESTIGACION AGRICOLA Y LA PLANIFICACION ECONOMICA

Roberto Junguito B *

La investigación agrícola, en mi concepto, ha estado orientada fundamentalmente a la identificación y desarrollo de variedades y técnicas que lleven al logro de los niveles más altos posibles en los rendimientos por hectárea. Mi sensación es que la vara para medir el éxito de un investigador de un proyecto y aún de una institución es precisamente la de comparar qué tanto más se lograron elevar esas productividades de "laboratorio" frente a aquellas obtenidas en el pasado y, en especial, por otros investigadores y en otros centros.

El argumento que pienso desarrollar en la siguiente presentación es que dicho enfoque para la investigación agrícola, por ignorar los fundamentos y restricciones de una economía, resulta inadecuado, especialmente al seguirse en los países menos desarrollados, que utilicen, para tal fin, recursos del ahorro nacional y donde son ejecutados por entidades e investigadores locales.

Para lograr de la manera más adecuada contribuír al desarrollo económico de un país pobre, por medio de la investigación agrícola, el criterio no debe ser el buscar la forma de obtener los rendimientos por hectárea más elevados, sino más bien y, pido perdón por la jerga técnica que utilizaré, el de desarrollar variedades productivas que ahorren los recursos más escasos de esa economía. Más aún, la selección de productos prioritarios que deban emprenderse en la investigación debe limitarse a aquellos que prometan presentar la rentabili

---

* FEDESARROLLO, Bogotá Colombia.

dad social (y no privada) más alta de un período corto de tiempo, considerando la limitación de recursos disponibles que factiblemente (políticamente ?) esté dispuesta la sociedad y, en particular, el gobierno a dedicar en esa economía para tal emprendimiento.

Al leerse el párrafo anterior por especialistas agrícolas, la reacción natural me imagino será: "está bien, esas son las recomendaciones obvias de un economista teórico, pero de allí ni se desprenden recomendaciones prácticas, ni al fin y al cabo se demuestra que sea equivocado ni inconsistente el enfoque de maximizar los rendimientos por hectárea". Sin embargo, espero ser capaz de ilustrar lo contrario.

En cuanto a por qué buscar variedades que maximicen los rendimientos por hectárea es inadecuado, su crítica se desprende simplemente de observar; primero, que el insumo o factor "tierra" no es de ordinario el más escaso en los países en desarrollo, especialmente en Sur América y, segundo, que el prerrequisito para el logro de esas altas productividades es la alta fertilización, el uso intensivo de herbicidas y fungicidas, y en muchos casos la mecanización todo lo cual en el fondo exige "capital", que es reconocidamente uno de los insumos más escasos en las economías en desarrollo. Y, no solo se demanda "capital", sino también educación y conocimientos técnicos avanzados para su implementación, insumos estos también no muy abundantes en nuestros países.

En consecuencia, las tecnologías orientadas al logro de los más altos rendimientos, de adoptarsen, implicarían una mala asignación de recursos en un país pobre. Pero, peor aún, quienes podrían beneficiarse de esos resultados de "laboratorio" son precisamente los agricultores comerciales de más altos ingresos y

educación, con lo cual no solo se rompería la meta común en los Planes de Desarrollo de lograr una mejor asignación de recursos productivos en la sociedad, sino también la de mejorar la distribución del ingreso nacional. Este parece haber sido el resultado, en el caso colombiano, con la revolución verde seguida en el arroz, el café y, posiblemente, lo que está comenzando a suceder con la yuca.

La recomendación es, entonces, la de emprender investigación agrícola en variedades y tecnologías que eleven rendimientos pero que ahorren capital. Bajo tal contexto, parece acertada la orientación del Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, de investigar variedades aptas para su cultivo en los llanos orientales, zona abundante en tierras, mediante el desarrollo de variedades mejoradas que no requieran altas dosis de fertilizantes y que sean resistentes a enfermedades comunes, con lo cual se evita los gastos en fungicidas, etc. Ojalá otros Centros de investigación locales como el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, que ha concentrado sus esfuerzos aparentemente en extensión agrícola por considerar que esa es la forma más efectiva de ayudar al pequeño agricultor, y el centro de CENICAFE en Chinchiná, que se ha concentrado principalmente en variedades altamente productivas, siguieran una estrategía similar y más adecuada a las disponibilidades de recursos de un país pobre.

Pero, aún aceptándose que se generaliza la idea de investigar prioritariamente en variedades que ahorren los insumos escasos, un enfoque más adecuado de la investigación agrícola debe considerar también otros aspectos económicos generalmente ignorados y, específicamente, que existe una limitación de recursos de ahorro que la sociedad y los gobiernos están, de ordinario, dispuestos a canalizar a dicha actividad. El estar concientes de dicha limitación de recursos plan

tea no solo el problema de cuáles productos individuales deben estar sujetos de investigación prioritaria, sino además de cómo debe distribuírse ese esfuerzo investigativo entre el Gobierno y el sector privado y, cuáles deben o pueden ser las fuentes de financiación.

El tomar bajo consideración la limitación de recursos para la investigación conduce a recomendar que la escogencia de productos y técnicas sea tal que solo se emprendan actividades de "alta rentabilidad social por peso invertido". De esta manera, se logra a la postre elevar el crecimiento económico, meta también común en todos los planes de desarrollo. Tanto en Colombia como en el resto del mundo se han efectuado estimativos de las tasas de rendimiento social de la investigación, pero el ejercicio comunmente se ha referido a la investigación realizada y difundida y no a la investigación por realizar, ejercicio por demás, mucho más dificil de ejecutar.

Si los centros de investigación y las personas encargadas de la política de investigación estudian concienzudamente los Planes de Desarrollo para identificar los cuellos de botella de la economía respectiva en un contexto del mediano y largo plazo, es bien probable que se encuentre, y los Planes deben proveer los elementos necesarios para determinar, si es el sector externo de la economía el más vulnerable con lo cual debe hacerse el esfuerzo investigativo en los productos de exportación y/o en aquellos cuya sustitución de importaciones sea más rentable. Los Planes de Desarrollo deben indicar también si el cuello de botella y el objetivo es incrementar la producción doméstica de alimentos con lo cual la investigación agrícola tendría otras prioridades. Así entonces, serían los Planes de Desarrollo los encargados de determinar el subconjunto de productos más prioritarios para la investigación. Con un número más reducido de

productos se haría más factible la evaluación social de rentabilidades sugeridas en el párrafo anterior.

Como aspecto final, deseo hacer énfasis en la interrelación que existe entre la limitación de recursos disponibles para la investigación agrícola y la distribución de esfuerzos de la misma entre los sectores público y privado, y aún entre la financiación externa y la local. Los investigadores agrícolas se quejan a menudo de que los Gobiernos no otorgan a la investigación agrícola los recursos necesarios, y aducen para apoyarla los estudios de su alta rentabilidad social descritos arriba. Si bien es cierto que, al menos teóricamente, se podría pensar que este problema surge por una ausencia efectiva de planificación en la asignación de los recursos presupuestales de una nación, es imprescindible ser realista y aceptar, de una parte, las dificultades metodológicas y las necesidades de capital humano que plantearía un proceso de planificación tan detallado y, de otro, el hecho de que, al fin y al cabo, en la asignación presupuestal se toman en consideración intereses políticos y de corto plazo que naturalmente conllevan a que se asigne para la investigación, una actividad de resultados inciertos y de largo plazo, menos de lo que parece socialmente deseable. Este es un hecho con el cual deben contar como cierto las autoridades encargadas de la formulación de la política de investigación agrícola y los centros que de ellas dependen.

Así las cosas, al disponerse de recursos presupuestales inferiores a los deseados (o a los requeridos socialmente), las autoridades de investigación deben plantearse como hacer un uso socialmente eficaz de los recursos que, para dicha actividad, está dispuesto a invertir el sector privado. Como regla general, no parece justificarse, en tales circunstancias, investigar en aquellos productos

atendidos por el sector privado pero el Estado si debe asegurarse que los resultados sean difundidos y que las variedades desarrolladas utilicen los recursos escasos, en cuyo evento deben ofrecer un apoyo así sea marginal a esas iniciativas. En el caso colombiano, tal especialización de investigación pública-privada se ha seguido en productos como el café y el azúcar, pero las condiciones anotadas de coordinación no parecen haberse cumplido.

Para terminar, debo plantear los problemas que confronta la relación entre la investigación agrícola doméstica financiada con recursos insuficientes del presupuesto nacional, frente a los esfuerzos de investigación internacional y de recursos externos para investigación local. Respecto a este problema, me atrevo a hacer dos observaciones. La primera es que el país no debe emprender investigaciones en variedades y tecnologías que están siendo estudiadas adecuadamente por fuera y, más bien, la acción nacional debe comprender la adaptación, ensayo y difusión de los resultados internacionales. La segunda observación se refiere al uso de recursos externos tanto en inversiones directas, como en créditos para la financiación de la investigación agrícola. La inversión directa, como el establecimiento de un centro internacional de investigación agrícola en tierra de un país dado, debe fomentarse y apoyarse, pero no debe constituírse en un país dentro de otro país, sino que al igual que otras inversiones extranjeras sus condiciones de entrada deben someterse a la política que los Planes de Desarrollo establezcan para tal efecto. Normalmente, dentro del Grupo Andino se ha considerado que tales inversiones deben prometer una alta rentabilidad social, ofrecer un aporte tecnológico real y permitir la participación nacional en la empresa. Y en relación con el crédito externo, también su utilización deberá depender de las políticas de los Planes de Desarrollo en esta materia, aunque su alta rentabilidad social aparente sugiere que este tipo de "impuestos para las generaciones futuras" sea justificado puesto que los beneficios de la actividad recaerán sobre esas mismas generaciones.

EVALUACION, SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS DE LOS SISTEMAS DE INVESTIGACION AGRICOLA EN LA ARGENTINA EN RELACION CON LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO

Carlos López Saubidet *

A. Los primeros pasos de la investigación agrícola en la Argentina. Su influencia en la situación actual.

- Los esfuerzos aislados; El Instituto de Santa Catalina; Las Estaciones experimentales de Pergamino y de Tucumán; las Juntas; el Instituto Agrotécnico de Santa Fe; Los Ferrocarriles; La fitotecnia como principal actividad y la especialización por productos.

- El primer gran esfuerzo de integración: la reorganización del Ministerio de Agricultura y Ganadería de 1944. Su organización por funciones (investigación, Fomento, Fiscalización, Policia Sanitaria, etc.). La Dirección General de Investigaciones Agrícolas. Su organización regional (Estaciones experimentales, Centros Regionales y el Centro de Investigación Agrícola Castelar). Centralización vs. descentralización.

- El desarrollo relativo de la investigación ganadera y la investigación económica (Censos, estadísticas y costos).

- El fomento y la extensión.

- La Universidad y la Investigación Agrícola.

B. Qué es el INTA

- Sus características fundamentales.

- Integración entre la investigación, extensión.

---

* Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA

- Autarquía administrativa, agilidad de trámites.

- Autarquía financiera, impuesto del 2% de las exportaciones.

- Descentralización técnico administrativa interna.

- Incorporación de los productores rurales a todos sus niveles (Consejo Directivo, Consejo Locales Asesores de las Estaciones Experimentales y de las Agencias de Extensión).

- Dedicación exclusiva de todo su personal técnico.

1. Estructura.

- El INTA es un organismo del Estado Nacional creado.."para impulsar y vigorizar el desarrollo de la investigación y extensión agropecuarias y acelera con los beneficios de estas funciones fundamentales la tecnificación y el mejoramiento de la empresa agraria de la vida rural".

Busca promover a través de aquellas funciones el aumento de la productividad y rentabilidad de la empresa agropecuaria y el mejoramiento del nivel de vida de la familia, contribuyendo así al desarrollo y bienestar de la comunidad rural.

No competen al INTA funciones de inspección y contralor de la producción agropecuaria.

- El Consejo Directivo es el órgano vector superior de la Institución y enlace con el Poder Ejecutivo Nacional a través de la Secretaria de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación por una parte y con las organizaciones del productor y Universidades por la otra.

Está constituído por 7 miembros, 3 representantes del Poder Ejecutivo, 3 de los productores y 1 por las Universidades.

Sus funciones son fundamentalmente normativas. Administra el fondo Na

cional agropecuario (2%). Aprueba planes de investigación.

- La Dirección Nacional es el órgano técnico-administrador superior y Asesor del Consejo Directivo. Le compete la coordinación general de las Actividades del INTA y el cumplimiento de las resoluciones y directivas del Consejo Directivo.

El Director Nacional está asistido por 4 directores asistentes: Programación y Evaluación, Investigación, Extensión y Fomento, Investigación Especial.

- Las unidades operativas: 13 Estaciones Experimentales Regionales y sus dependientes 21 Estaciones Experimentales Agropecuarias, 6 Sub-estaciones y 13 Campos Anexos (40 unidades operativas distribuídas en todo el País).

En las Estaciones Experimentales se hallan integradas las dos funciones fundamentales del INTA: Investigación y Extensión. A cada Estación Experimental corresponde determinada área de influencia donde opera a través de 220 Agencias de Extensión.

Cada Estación Experimental y cada Agencia de Extensión cuenta con un Consejo Asesor formado por productores y otros miembros de la comunidad tales como Gerentes de Bancos y Representantes de Cooperativas.

Existen además 3 Centros de Investigación: Recursos Naturales, Ciencias Agronómicas y Ciencias Veterinarias que forman el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, situado en Castelar, Pcia. de Buenos Aires.

No posee servicio de extensión ni Consejo Asesor de Productores.

Los Directores de las unidades Operativas tienen amplia autoridad delegada haciendo un organismo esencialmente descentralizado.

2. Recursos Humanos.

5300 agentes

Investigación: 960 técnicos

Servicios Centrales: 21

Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias: 264

Estaciones Experimentales: 675

Extensión: 588 técnicos

Servicios Centrales: 19

Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias: 2

Estaciones Experimentales (Agencias de Extensión): 588

Apoyo técnico (arquitectos, etc.): 113

Auxiliar técnico: 647

Administrativo: 664

Obrero y Maestranza: 2320

TECNICOS: 1.661

NO TECNICOS: 3.631

TOTAL: 5.292

3. Recursos Financieros (todo en US$)

		%
TOTAL US$:	41.500.000	100
PERSONAL US$:	23.000.000	57
FUNCIONAMIENTO:	10.000.000	32
BIENES DE CAPITAL:	5.700.000	14
CONSTRUCCIONES:	2.800.000	7

4. Programas y Planes de Trabajo.

En la actualidad hay en ejecución 1350 planes de trabajo aprobados ordenados en 38 programas.

C. La creación del INTA.

- Fundamentos teóricos y supuestos.

- La crisis económica y la balanza de pagos.

- El desarrollo industrial y la importación de bienes de capital.

- El estancamiento de la producción agrícola y la imposibilidad de incorporar nuevas tierras a la frontera agrícola dentro de la región pampeana productora de productos de exportación.

- El persistente crecimiento del consumo interno de productos agrícolas que disminuye las exportaciones.

- El fracaso de las devaluaciones períodicas como medio de aumentar la producción agropecuaria.

- La tecnología como único medio de un crecimiento vertical (aumento de rendimiento).

- El INTA como un instrumento de la política económica.

- Factores que hicieron posibles su creación.

- La existencia de un análisis global de la economía del país y de un plan económico explícito.

- La existencia de un núcleo fundador y una estructura regional incipiente.

- La demanda del contexto.

- Del Gobierno (representando el interés de la comunidad en su conjunto): aumentar la producción agropecuaria.

- De los productores: aumentar sus beneficios.

- La articulación de ambas demandas a través de una política agraria explícita.

- El fracaso en la creación del Instituto de Política Agraria. Sus razones (desconfianza de los productores a la intervención estatal; falta de un núcleo fundador).

- Los fracasos posteriores.

D. La etapa de consolidación, crecimiento, dispersión geográfica y temática de los servicios de investigación y extensión 1957-1964.

- La ocupación territorial.

- La ocupación temática.

- La capacitación del personal.

- El mejoramiento de la infraestructura.

- La influencia de los organismos internacionales.

- La falta de una política agraria y la prevalencia del concepto de que un contacto de los técnicos con el medio (productores) señalaría per se los objetivos regionales (la doble vía investigación-extensión).

- Las Estaciones Experimentales y los Centros Regionales como organismos de coordinación.

- El desarrollo de los estudios económicos (administración rural).

E. La etapa de la programación, concentración y principio de especialización de las Estaciones Experimentales Regionales 1964-1972.

- La información fragmentaria y no suficientemente integrada.

- La influencia de los investigadores becados en el exterior.

- El técnico como orígen de los objetivos reales.

- El investigador como intérprete del beneficio social de la tecnología y el extensionista como el del beneficio del productor. Su consecuencia en la relación investigación-extensión.

- El Plateau en el crecimiento del INTA.

- La dimensión del problema tecnológico agropecuario y el INTA (0.7% del PBI del sector).

- Las reuniones de programación.

- Los programas por producto y por materias.

- La disolución de los Centros regionales y la creación de las Estaciones Experimentales Regionales. Sus causas.

- Principio de especialización de las Estaciones Experimentales Regionales.

- El concepto del número de productores por extensionista y la continuación del proceso de dispersión en extensión.

- El comienzo del desarrollo de estudios macro económicos.

- La Escuela para Graduados.

- Los proyectos de desarrollo.

F. La etapa de escasos recursos.

- Los sueldos en INTA (90% del presupuesto)

- Los recursos para investigación y extensión.

- El énfasis en la problemática social.

- La paralización de la formación de investigadores.

G. La actualidad y el Futuro.

- La recuperación de la disponibilidad de recursos financieros.

- La reprogramación.

- Los proyectos de desarrollo.

- El análisis de los sistemas de producción y su influencia en la investigación. La tendencia a crear tecnología que pueda insertarse en los sistemas actuales y reales de producción.

- El reconocimiento de los límites al crecimiento del INTA. Posibles estrategías. Sus requisitos, límites y precauciones.

- La vinculación de la investigación agrícola con organismos de desarrollo.

EMBRAPA: UNA EXPERIENCIA BRASILERA

Edmundo Gastal *

Período Precursor : 1800 - 1908

Período Implantación: 1909 - 1937

Perído Consolidación: 1938 - 1973

1938: Creación del Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronómicas - CNEPA.

1939: Creación del Instituto Agronómico do Norte (IAN).

1942: Creación del Instituto Agronómico do Sul (CAS).

1962: Extinción del CNEPA y creación del Departamento de Pesquisas e Experimentacao Agropecuaria (DPEA). Han sido reunidas las investigaciones vegetal y animal.

1973: Instalación de EMBRAPA.

I. CARACTERISTICAS BASICAS DEL MODELO ANTERIOR

1. Fuerte influencia de la tradición germánica - americana.

2. Organizado en base a Institutos Regionales, estructurados en Departamentos por disciplina dedicados a un gran número de productos, de los cuales muchos sin ninguna importancia a nivel nacional.

3. Marginalización de los Estados (Secretarías de Agricultura a nivel de los estados). Fuerte Centralismo.

---

* Director, EMBRAPA. (Empresa Brasilera de Pesquisa Agropecuaria). Brasilia, Brasil.

4. Falta de oportunidades de capacitación para los investigadores.

5. Exagerada dispersión a nivel de productos y actividades correlacionadas con las disciplinas científicas.

6. Falta de definición clara de los objetivos y ausencia de identificación de prioridades.

7. Poca flexibilidad administrativa.

8. Escasa interrelación con las Universidades, empresas privadas e instituciones de investigación de otros países.

9. Excesiva concentración en el litoral de Brasil.

10. Ausencia de la función planificación estructurada en base a un sistema de planificación.

11. Salarios muy bajos y falta de una perspectiva de carrera funcional.

12. Estagnación de la disponibilidad de recursos.

II. DIRECTRICES BASICAS DEL MODELO EMBRAPA

1. Modelo concentrado en lo que se refiere a prioridades y objetivos de la investigación.

2. Objetivo básico: Proporcionar los conocimientos que permitan aumentar la productividad de la agricultura. Investigación pasa a ser considerada como instrumento de desarrollo económico y social.

3. Interiorización de la investigación pero siempre teniendo en cuenta que una unidad de investigación para que sea eficiente, necesita un grupo técnico mínimo y la disponibilidad de apoyo de laboratorios, equipos y administración.

4. Enfoque institucional en base a un sistema de investigación con la participación de los estados, universidades, sector privado, etc.

5. Organización de los Centros de Investigación por Proyectos y no por Departamento. La base operacional es el equipo interdisciplinario.

6. Adopción del enfoque de sistemas de producción como estrategia básica para la programación de la investigación.

7. Tener los problemas de los agricultores como fuente de inspiración para el trabajo. Intima interrelación con la Asistencia Técnica y Extensión Rural.

8. Agresiva política de recursos humanos en el sentido de la capacitación y desarrollo de los talentos disponibles.

III. EMBRAPA

1. Empresa pública de Derecho Privado.

2. Funciones de ejecución y coordinación de la investigación agropecuaria en todo Brasil.

3. Tres formas de actuación: Directa, Delegada, Contratada.

4. Acción directa a través de los Centros Nacionales de Productos, de Recursos (trópico húmedo, trópico semi-árido y región de Cerrados), Centro de Recursos Genéticos (CENARGEN), Servicio Nacional de Levantamento e Conservacao dos Soles, Servicio Nacional de Semillas Básicas.

5. Acción delegada a través de los Sistemas Estaduales de Investigación, organizados con base a empresas Estaduales u otras formas institucionales.

6. Acción contratada, a través de otros organismos de investigación, en especial las Universidades.

7. Adopción de una sistemática de planificación que se fundamente en la acción por proyecto. El sistema de planeamiento propicia los medios para indicar prioridades, definir objetivos y metas; establecer adecuada captación y destinación de recursos, y encaminar las acciones y evaluar los resultados.

8. La investigación debe fundamentarse en la secuencia "síntesis - análisis - síntesis" que caracterizan el método científico. Seleccionar los problemas con la visión de los sistemas de producción y siempre que sea posible propiciar los resultados bajo la forma de sistemas para difusión entre los agricultores.

IV. IMPLANTACION DEL MODELO

1. Once Centros Nacionales de Investigación por Producto (Trigo, arroz, y Frijol, Soya, Maíz y Sorgo, Yuca y Fruticultura, Algodón, Caucho, Bovinos de carne, bovinos de leche, cerdos, caprinos).

2. Tres Centros que se dedican fundamentalmente a la investigación de los recursos naturales y de sistemas de producción agropecuaria para la Región del Trópico Húmedo, Región de los Cerrados y Región del Trópico Semi-Arido.

3. Un centro Nacional de Recursos Genéticos (Bancos de Germoplasma), un Servicio Nacional de Levantamento e Conservacao de los Suelos, un Servicio de Producción de Semillas Básicas.

4. Implantación de Empresas Estaduales de Investigación en nueve (9) estados de Brasil (Minas Gerais, Espirito Santo, Goias, Santa Catarina, Bahía, Ceará, Maranhao, Pernambuco, Río de Janeiro); Convenio básico de articulación con la Secretaría de Agricultura de otros tres estados (Río Grande do Sul, Paraná y Sao Paulo).

5. Actuación directa, a nivel de estado, a través de 22 unidades de ámbito estadual con la distribución que sigue:

Río Grande do Sul : 4

Paraná	:	1
Sao Paulo	:	1
Río de Janeiro	:	1
Brasilia	:	1
Mato Grosso	:	2
Sergipe	:	1
Alagoas	:	1
Bahía	:	1
Ceará	:	1
Río Grande do Norte	:	1
Paraiba	:	1
Pernambuco	:	1
Pará	:	1
Amazonas	:	1
Rianí	:	1
Rondonia	:	1
Acre	:	1

6. En el programa de recursos humanos ya han sido beneficiados 997 investigadores. A fines de 1976 habían terminado sus cursos de Post-grado 267 personas. En 1976 han sido incorporados 392 investigadores; 353 a nivel de maestría y 39 de doctorado; 290 en el Brasil y 102 en el extranjero.

V. ACTIVIDADES FUTURAS

1. Consolidación de la articulación con el sistema EMBRATER.

2. Fortalecimiento de la interrelación con los Centros Nacionales con las Empresas Estaduales y Universidades.

3. Intensificación de los experimentos, ensayos y pruebas en cooperación directa con los productores.

4. Intensificar la investigación forestal.

5. Implantación de un Programa Nacional de Investigación en Tecnología de Alimentos y Agro-Industria.

6. Apoyo a un programa de Investigación en Zoopatología.

7. Institucionalización de los recursos financieros de EMBRAPA

LA INVESTIGACION AGRICOLA EN COLOMBIA 1/

Hernán Chaverra G. *

A. Desarrollo Histórico del ICA (Tabla 1).

B. Asignación de Recursos para el Sector Agropecuario.

1. El sector Agrícola no ha sido prioritario en lo referente al volúmen de inversiones, tanto de las asignaciones provenientes del presupuesto nacional, como los ingresos totales del sector.

a. En el período 1972-1975, el presupuesto nacional presenta un incremento absoluto de 25.9%; en términos reales su monto decreció un 18.4%.

b. En el mismo período, la participación del Sector Agrícola en el presupuesto nacional disminuyó en términos absolutos un 11% y en términos reales, 53.3%.

c. En el período 1964-1974, teniendo en cuenta los ingresos totales por sectores, el crecimiento de los ingresos del sector agrícola (11.50%), fué inferior a la tasa promedio de la economía (14.7%). Igual situación se presentó en el período 1971-1974, cuando el crecimiento de los ingresos del sector agrícola fué de 1.12% y de 6.75% el promedio de la economía.

1/ La información ha sido tomada del trabajo de: Ardila V,J. y Londoño R,D. 1976. La Asignación de Recursos para la Investigación Agropecuaria en Colombia. ICA- Dirección de Planeación, 80 pgs.

* Especialista en Investigación Agrícola IICA, Venezuela.

Tabla 1. Eventos Importantes en la Evolución Histórica del Instituto Colombiano Agropecuario

AÑO	EVENTO
1928	Iniciación de la Investigación en los cultivos de algodón, caña, arroz, tabaco, plátano, yuca, maíz, frijol, soya y pastos. Creación de la Estación Experimental de Palmira.
1938	Traspaso de la Estación de Palmira, del Ministerio de Industrias al Ministerio de Agricultura.
1943	Iniciación de la organización de la investigación del Ministerio de Agricultura.
1950	Culminación de la organización de la investigación con la creación de la Oficina de Investigaciones Especiales O.I.E. Ampliación de la investigación a los cultivos de frijol, papa, suelos, plagas y enfermedades.
1955	Creación de D.I.A., División de Investigaciones Agrícolas.
1963	Creación del ICA.
1968	Reestructuración del Sector Agropecuario. Transformación del ICA en una entidad de Desarrollo Agrícola.

Fuente: Ardila V,J. y Romano O,L. 1976. El papel de la Tecnología Agropecuaria en el Desarrollo Nacional. ICA-Dirección de Planeación, División de Programación y Evaluación, 75 pgs.

C. La Asignación de Recursos en el Sector Agrícola.

La política gubernamental para el Sector Agrícola, parece haber sido orientada a favorecer programas basados en cambio tecnológico y el uso intensivo de la tierra.

1. En el período 1972-1975, el presupuesto ejecutado por el ICA se redujo, en términos absolutos en 1.3% y 44.19% en pesos constantes. de 1958.

2. Se ha presentado a partir de 1972 un deterioro paulatino en los ingresos reales totales, corrientes y por funcionario, lo mismo que una deformación en el uso de los recursos en servicios personales, gastos generales y transferencias, lo cual ha determinado una pérdida en la capacidad operativa, sin que guarde relación con las nuevas obligaciones que se le han encomendado.

   a. Aumento sucesivo de la participación de los pagos por servicios personales y transferencias, en el total de los gastos corrientes, en comparación con la disminución relativa de los pagos por gastos generales.

1969.	Servicios Personales	57.9%
	Gastos Generales	42.1%
1975.	Servicios Personales	76.1%
	Gastos Generales	23.9%

   b. Entre 1972 y 1974 ha habido una disminución del 29% en los recursos por persona ocupada.

3. La participación porcentual del ICA en el presupuesto del Sector se ha venido incrementando desde 17.4% en 1969 y 27.7% en 1975.

El INCORA por el contrario, en 1964 participó con el 58.7% y 36.% en 1975.

D. La Asignación de Recursos en el ICA.

A partir de 1971 la participación del presupuesto nacional en los ingresos totales del ICA ha decrecido en un 30%. En 1975, el ICA autofinanció el 49% de sus requerimientos presupuestales.

1. Asignación Presupuestal por Programas.- En los países en vía de desarrollo, generalmente se asigna para gastos de investigación entre 0.5% y el 1.5% del valor bruto de la producción anual. En países desarrollados puede llegar hasta el 15%.

En Colombia, en el período 1964-1974 el rango en los recursos asignados a la investigación, expresados en porcentaje del PIB, agrícola fué de 0.11% (1964) a 0.33% (1970). Del PIB total 0.035% (1964) a 0.089% (1969).

a. A partir de 1970 los programas de Transferencia de Tecnología adquieren mayor importancia en relación con los de investigación.

b. En el período 1969-1975 el promedio anual de gastos del ICA fué de 6.8%. Los mayores incrementos se presentan en el servicio de la deuda, 21.65%; producción pecuaria, 21.15%; desarrollo rural, 14.71%. Investigación tuvo un aumento anual promedio de 3.71%

c. En el período 1969-1976 la participación porcentúal de los programas en el gasto anual ha tenido la siguiente tendencia:

- La participación pocentual de la investigación, ha venido decreciendo a partir de 1969; en 1976 representaba el 27.9% del gasto anual.
- Desarrollo Rural y Producción Pecuaria han venido aumentando.En 1976 representaba el 27.7% y el 16.3%; respectivamente.
- Producción Agrícola y Funcionamiento ha venido decreciendo.
- Desarrollo Rural, Producción Agrícola y Pecuaria participan en conjunto en el 51.8% del gasto anual en el año de 1976, estos programas pueden considerarsen en conjunto, como de Transferencia de Tecnología.

2. Asignación presupuestal a los Subprogramas de Investigación.

   a. A precios constantes de 1958, los gastos de investigación por subprogramas han tenido la siguiente prioridad: Medicina Veterinaria, Ingeniería Agrícola, Ciencias Sociales, Agronomía, Educación y Ciencias Animales.

      Investigación: El aumento en los gastos de 1975, comparados con 1969, fué negativo para Agronomía, Ciencias Animales, Economía Agrícola y Educación.

   b. En términos porcentuales, Agronomía tiene la mayor participación presupuestal, pero su tasa de crecimiento es de las más bajas. Medicina Veterinaria e Ingeniería Agrícola presentan tasas más altas de variación. Ciencias animales y Educación presentan tasas negativas de incremento presupuestal.

3. Asignación Presupuestal por Cultivo o Especie Animal.

a. Cuando se analizan los gastos por subprogramas, dentro de cada subsector, se ha dado prioridad en orden decreciente a las disciplinas de apoyo, cereales, cultivos industriales, hortalizas y frutales, raíces y tubérculos, pastos y forrajes, leguminosas y oleaginosas, fibras textiles.

b. En el subsector agrícola animal, el orden es el siguiente: Disciplina de apoyo, bovinos de leche, bovinos de carne, aves, porcinos, ovinos y caprinos.

c. Los gastos a través del tiempo presentan un patrón de comportamiento consistente en una etapa de crecimiento hasta 1970-1971 y una fuente de disminución a partir de esta fecha.

E. Causas Posibles de la Reducción de los Recursos Financieros para la Investigación.

Aunque la disminución de los recursos financieros para la investigación coincide con la disminución del presupuesto asignado por el Gobierno al ICA, la participación proporcional de la Subgerencia de Investigación en el Presupuesto del ICA ha ido a un rítmo mayor. La investigación está siendo desplazada por los Programas de Transferencia de Tecnología. Dentro de las causas posibles de este desplazamiento se cuentan los siguientes:

1. La brecha tecnológica.- No parece existir relación entre la magnitud de la brecha y los recursos asignados.

2. Productividad de la investigación.

   a. Existe la creencia de que los rendimientos de la investigación no son proporcionales a la inversión que en élla realiza el Estado.

   b. En el período 1964-1971 los beneficios de la investigación en sólo tres cultivos algodón, arroz y soya 1971, han representado el 82,2% del presupuesto total del ICA y 1.87% veces los recursos totales asignados a la investigación.

3. Equilibrio entre oferta y demanda de Alimentos.

   a. El análisis de los índices de crecimiento de la producción de alimentos durante el período 1973-1975, sugieren tendencia a la autosuficiencia en la producción de alimentos. Sin embargo, al estudiar la producción de alimentos percápita y la demanda a largo plazo se evidencia a un déficit de alimentos para 1980.

   b. La tasa de rentabilidad de las inversiones estimadas para educación primaria, secundaria y universitaria son inferiores a la obtenida con las inversiones en la investigación de los cultivos arroz, soya, trigo y algodón.

4. Los Centros Internacionales de Investigación.

ICTA - UNA EXPERIENCIA DE GUATEMALA

Astalfo Fumagalli *

En el año de 1930 se inició la investigación agrícola en Guatemala, pero esta se ocupó de estudiar las relaciones suelo-planta casi con exclusividad. Por razones culturales, económicas y de oportunidad; sus resultados fueroncanalizados para desarrollar la agricultura en gran escala, por lo general mecanizada, y de monocultivo. En 1954 se dió un gran impulso a la investigación por medio de un convenio con los Estados Unidos de Norte América, a través de un programa cooperativo apoyado por la política establecida en el Punto IV, de ese País, iniciándose en esa época el Servicio de Extensión Agrícola.

Estos programas , basados en sistemas y situaciones totalmente diferentes a la realidad social de Guatemala, no respondieron a cabalidad a las características de los pequeños y medianos agricultores guatemaltecos, de quienes el país depende en un alto porcentaje para la producción de alimentos para una población en constante aumento.

La acción de estos programas tuvo su importancia, porque iniciaron una nueva etapa y crearon una conciencia sobre la necesidad de hacer un mayor uso de la ciencia y la tecnología para aumentar la producción y mejorar la productividad agrícola del país; sobre todo para la producción de alimentos. Sinembargo, estos servicios de corte tradicional fallaron porque la investigación tenía el papel de determinar el potencial de una cierta tecnología, generalmente bajo las condiciones fa

---

* Subgerente General, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. ICTA, Ciudad de Guatemala.

vorables de una estación experimental y el servicio de extensión, encargado de diseminar los nuevos conocimientos al agricultor.

Estas dos actividades al ser manejadas por dos grupos separados y paralelos, sin casi ninguna coordinación, creó una barrera de comunicación entre los dos servicios en detrimento de los campesinos que deberían ser los beneficiados.

Waugh en "Cuatro Años de Historia" 1/ apunta que el sistema de investigación ha fallado para el pequeño agricultor porque:

1. El investigador no ha tomado en cuenta los problemas del pequeño agricultor y su sistema de siembra;

2. El investigador no ha sido competente en las prácticas agrícolas del agricultor;

3. El investigador no ha probado la tecnología a nivel de finca, bajo condiciones del pequeño agricultor, porque no ha conocido a fondo su sistema y no ha sentido la responsabilidad de hacerlo;

4. La aceptación por parte del pequeño agricultor no ha sido tomada en cuenta en la evaluación de la tecnología; y

5. No se ha encontrado ningún sistema eficiente para el diálogo y la comunicación entre los investigadores y los agentes de extensión, si están separados en dos grupos.

1/ WAUGH, Robert K. Cuatro años de Historia - Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, Guatemala. Versión en Español junio de 1977.

De igual manera Extensión ha fallado:

1. Porque la tecnología adecuada no ha estado disponible y las recomendaciones dadas por el extensionista son tomadas de un libro, un expediente o del aula;

2. Porque el extensionista no ha trabajado con el agricultor comparando las variedades y prácticas tradicionales con la nueva tecnología antes de recomendarla;

3. Porque la nueva tecnología es presentada al agricultor como una demostración en la cual él no tiene confianza;

4. Porque el extensionista no ha probado en forma directa las prácticas del agricultor y por el otro lado no sabe lo que el investigador está haciendo; y

5. Porque la evaluación del trabajo del extensionista ha estado basada en cuantificar las actividades y nó, su efecto en la producción.

En 1970 el Ministerio de Agricultura de Guatemala expresó a la Fundación Rockefeller su deseo de reformar el sistema de investigación agrícola existente, y solicitó su colaboración en base a la experiencia de la Fundación en este campo. El razonamiento expresado en esa oportunidad enfatizó la necesidad de crear instituciones nacionales con objetivos, políticas y estrategias que pudiesen aprovechar al máximo la tecnología creada por la red de los Centros Internacionales Agrícolas, y teniendo como grupo objetivo al pequeño y mediano agricultor.

Durante el año de 1971 y bajo los auspicios de la Fundación Rockefeller y AID se reunieron en la Ciudad de Guatemala tres grupos, en dis-

tintas épocas, formado por distinguidos científicos agrícolas, en su mayoría latinoamericanos, quienes colaboraron con técnicos guatemaltecos para sentar las bases filosóficas y de acción para la institución que fué creada por Decreto Legislativo No. 68-72 emitido en el mes de noviembre de 1972, con el nombre de Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas 1/.

El ICTA fué diseñado como una entidad autónoma con el propósito de generar y promover el uso de la ciencia y tecnología agrícolas en el país para elevar el grado de eficiencia de la agricultura nacional -sobre todo en esta primera etapa-, dando énfasis a la producción de granos básicos para la alimentación popular.

La organización de ICTA, es sencilla, gobernado por una Junta Directiva a nivel de política y por la Gerencia General a nivel operacional. Existen tres Unidades de Trabajo:

Unidad de Servicios Administrativos;

Unidad de Programación; y

Unidad Técnica de Producción

La responsabilidad de generar, validar y promover la tecnología recáe en la Unidad Técnica de Producción por medio de programas regionales integrados de producción (Disciplinas, y Servicios de Apoyo).

Los programas están identificados con los cultivos: maíz, frijol, arróz, sorgo, trigo, hortalizas, ajonjolí y porcinos, mientras que las disciplinas y servicios con: Validación de Tecnología, Socieconómica Ru-

---

1/ Ver "Cuatro años de Historia" por el Dr. Robert K. Waugh.

ral, Manejo de suelos y Agua, Administración de Centros de Producción, etc.. Estos grupos tienen un conocimiento amplio de los problemas del área,actúan como pragmatismo disciplinado y reconocen que forman parte de un programa de producción y nó constituyen cada uno de ellos un programa separado. Esta mística de trabajo permite establecer líneas de mando claramente establecidas -dadas por los programas- que permiten la ejecución de los planes operativos con el máximo de eficiencia.

La figura -1- describe con algún detalle la metodología empleada por los Equipos Regionales Integrados de Producción. En primer término se observa que la generación de tecnología que se realiza en los Centros de Producción, cuenta con un amplio respaldo internacional. Las actividades en los Centros de Producción se reducen a trabajos de fitomejoramiento (evaluación de germoplasma -creación de nuevas variedades) estudios de sistemas de riegos, pero las actividades de generación y validación de Tecnología, en un alto porcentaje, se realizan directamente a nivel de finca, por medio de Ensayos de Finca y Parcelas de Prueba.

ENSAYOS DE FINCA

Los resultados obtenidos en los Centros de producción que son sometidos a un cuidadoso análisis estadístico necesitan, sin embargo, ser probados en una escala más amplia, con el fin de obtener parámetros para estimar la población promedio, la consistencia, la precisión y la variabilidad de una respuesta obtenida en las condiciones particularmente favorables de los Centros de Producción. Para este fin se conducen los Ensayos de Finca, que tienen por objeto evaluar la bondad de una deter-

minada práctica o conjunto de prácticas. Estas actividades de carácter experimental continúan bajo control del investigador; aún cuando el agricultor participa en los mismos, están sujetos a diseño y análisis estadístico. El ICTA aporta los insumos y reconoce los gastos en que se incurre.

En forma simultánea los Equipos Regionales Integrados de Producción, conducen ensayos a nivel de finca y cuyos resultados, son evaluados por la Unidad Técnica para conformar un conjunto de recomendaciones que serán llevadas a las Parcelas de Prueba. En este punto, precisamente, es donde se inicia el proceso de retroalimentación: agricultor-investigador-agricultor en un proceso sin fin, que se considera de gran valor para el perfeccionamiento de la tecnología generada.

Si esta ofrece potencialidades, ya sea que venga del Centro de Producción o de los Ensayos de Finca, se pasa inmediatamente a la Parcela de Prueba. Si los resultados no son los esperados, la información obtenida regresa a los investigadores con el propósito de ajustar, corregir, adaptar o desechar la nueva práctica, variedad o insumo, antes de pasar a la fase siguiente:

PARCELAS DE PRUEBA

La Parcela de Prueba es la continuación de la investigación del Instituto, donde el criterio del agricultor es la clave para evaluar la Tecnología.

El objeto de estas parcelas es dejar al agricultor probar por su

cuenta una tecnología que se ha comprobado experimentalmente que es buena, rentable y apropiada a las condiciones agro-socioeconómicas de ellos.

La manera de evaluar el éxito o fracaso de la tecnología será a través de medir la aceptación de ésta por los colaboradores, al año siguiente en que se efectuó la Parcela de Prueba.

En contraste con los Ensayos de Finca en los cuales es el investigador el que evalúa la tecnología, en la Parcela de Prueba es el agricultor quien la evalúa y la juzga.

La definición de la Parcela de Prueba sugiere las siguientes condiciones:

1. Que la tecnología a ser probada esté diseñada para ser manejada por el agricultor y por eso en una primera etapa debe ser bien sencilla, y rentable para las condiciones agro-socioeconómicas del colaborador. Esto se puede estimar en los Ensayos de Fincas más avanzados en donde uno de los tratamientos es un testigo que replique la tecnología tradicional del agricultor. En estos ensayos se necesitan registros para que el investigador pueda evaluar económicamente los diferentes tratamientos comparados con la tecnología tradicional.

2. La tecnología en las Parcelas de Prueba necesita ser sencilla porque de otra forma el técnico no se la podría explicar adecuadamente al agricultor y éste no la podría poner en práctica. Al principio la tecnología debe involucrar una, dos, o al máximo tres variables.

Previo al inicio del trabajo con Parcelas de Prueba, será nece-

sario escribir folletos sencillos u otro material de divulgación así como sistemas de demostración, para ilustrar la tecnología a ser probada.

Debido a que hay diferencias entre agricultores aún dentro del mismo estrato se le puede presentar antes de la prueba a cada uno, más de una alternativa para que él escoja la o las que quiera probar.

En general se debe probar una y a lo sumo dos alternativas para compararlas con la tecnología tradicional del agricultor.

3. El agricultor debe comprender que tendrá que sufragar todos los gastos de los insumos. En el caso de que el agricultor no tenga accesibilidad a determinado insumo o que éste sea de naturaleza crítica a la tecnología, el instituto lo proporcionará pagándole el agricultor con el producto de su cosecha.

Los insumos que en ningún caso serán proporcionados por el Instituto, son la mano de obra y la tierra.

4. En cada zona de trabajo se asegura que la tecnología esté dirigida a la clase de agricultor para la cual fue diseñada.

5. El tamaño de parcela tiene que ser suficientemente grande para que el ingreso de la finca con estos trabajos sea significativo con el fin de que el agricultor le dé la atención que merece.

6. Por su naturaleza, las parcelas de prueba están diseñadas para hacer análisis sencillos. La evaluación principal es la que hace el agricultor. El instituto no evaluará sólamente las parcelas de prueba en

sí, sino lo más importante, evaluará el año siguiente el grado de aceptación de la tecnología probada.

7. Los Ensayos de Finca y las Parcelas de Prueba no son símplemente una evaluación de la tecnología, sino que son parte de dos etapas muy importantes del proceso:

a. La de retroalimentación; y

b. La de transferencia de tecnología.

La retroalimentación de información se puede iniciar desde una etapa muy temprana como lo es el ensayo de finca. Si una determinada práctica o insumo tiene posibilidades se pasa para evaluación en la parcela de prueba; si existen dudas sobre sus méritos regresa a los Centros de Producción para perfeccionamiento. En la misma forma, si la evaluación efectuada por el agricultor en la parcela de prueba es favorable se dan a conocer los resultados a través de los diversos medios hasta llegar a los agricultores. Puede suceder, sinembargo, que a pesar de haberse llegado a la etapa de difusión de resultados, se tenga que reconsiderar lo actuado. Por ejemplo, se tuvo una variedad de arroz cuya evaluación agronómica fue favorable incluso para el agricultor, sinembargo, la variedad tuvo que descartarse por fallas en sus cualidades de molinería.

No obstante, pese a que la transferencia de tecnología se inicia con la Parcela de Prueba, el objetivo de la misma no es ese, sino el de validar en condiciones del agricultor una práctica mejorada o una nueva antes de ser recomensada en forma generalizada. Se ha observado que

agricultores vecinos se interesan y copian por propia iniciativa al año siguiente lo que ha contemplado.

La experiencia de ICTA en Guatemala, nos ha enseñado que, para que el programa tenga posibilidades de éxito deben concurrir y tomarse en cuenta los siguientes aspectos:

1. A nivel de política superior, el Gobierno debe darle alta prioridad al proyecto dentro de sus programas de desarrollo, proporcionando suficiente autonomía administrativa y financiamiento adecuado;

2. A nivel institucional:

   a. Definiciones precisas en cuanto a filosofía y políticas a seguir;

   b. Conocimientos definidos de la situación agro-socioeconómica del agricultor objetivo;

   c. Descentralización de las actividades para trabajar directamente en el campo, para estar en contínuo contacto con el agricultor;

   d. Realizar vigorosos programas de entrenamiento profesional en servicio, cursos cortos en organizaciones internacionales y de post-grado;

   e. Auspiciar la participación del agricultor objetivo en todas las actividades que se llevan a cabo en el campo;

   f. Coordinación con las demás instituciones del Sector Público y Privado que realizan actividades de desarrollo agrícola;

g. Auspiciar la formación de organizaciones campesinas con el objeto de facilitar la transferencia de tecnología;

h. Las áreas de cada proyecto deben estar bien definidas y limitadas a cubrir espacios y números de agricultores en tamaños manejables;

i. La organización y procedimientos deben diseñarse para ser expansibles y aumentar las áreas de impacto;

j. Tener establecidas claras líneas de autoridades dentro de cada proyecto operacional en el campo;

k. La aplicación de la tecnología debe causar sencibles aumentos en los rendimientos. Los aumentos de la producción deben ser económicamente factibles;

l. En general, el principio básico inicial debe ser el de mejorar el sistema que el agricultor tiene en uso (usualmente el "sistema tradicional") antes de cambiar a nuevos sistemas;

m. Asegurar la disponibilidad oportuna de los insumos necesarios para la producción;

n. Los resultados a largo plazo deben ser estimados y los rendimientos deben sostenerse por largos períodos de tiempo;

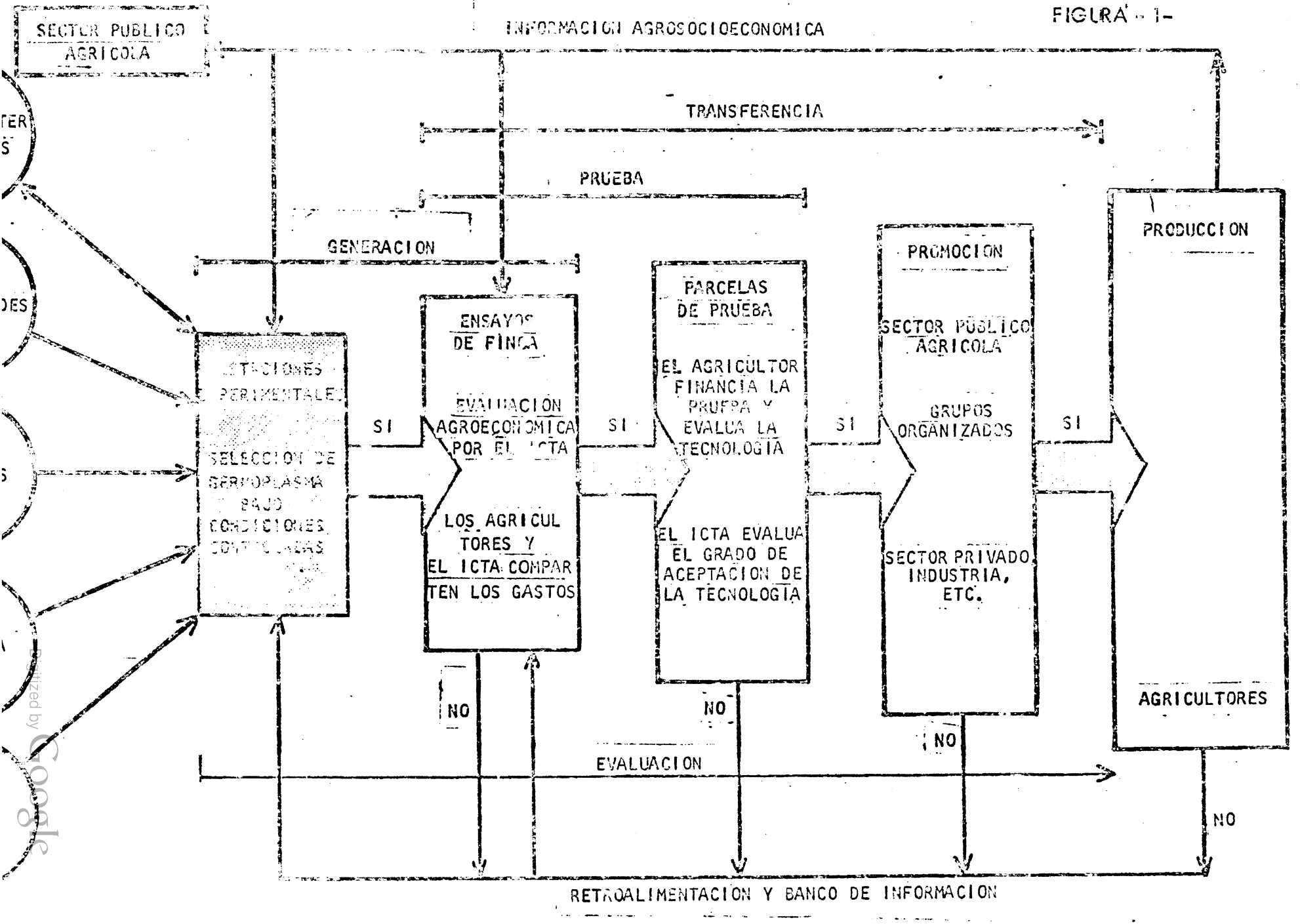
ñ. Algunos estudios de base socioeconómicos son indispensables para establecer lineamientos para propósitos de evaluación.

o. Es necesario diseñar un sistema de evaluación para hacer los ajustes necesarios y conocer el grado de impacto que se está causando en la producción; y

p. Auspiciar la formación de convenios de cooperación técnica con los Centros Internacionales para aprovechar a cabalidad lo que están en capacidad de ofrecer en su especialidad.

SISTEMA TECNOLOGICO AGRICOLA
Instituto de Ciencia y Tecnologia Agricolas

FIGURA - 1 -



INVESTIGACION AGRICOLA EN EL PERU

Antonio Bacigalupo P. *

La investigación agrícola en el Perú tiene raíces muy antiguas. Ella se puede ufanar de logros de gran trascendencia al desarrollo de la actual civilización del mundo. No se puede hablar de otra manera de los sabios de la antiguedad que domesticaron y dieron al mundo más de 40 especies de animales y vegetales que han tenido un peso muy grande en el desarrollo del mundo (papas de diversas especies y cultivares, maní, fríjoles, maíz, quinua, oca, mashua, algodón, coca, quina, alpacas, llamas, etc.) en el desarrollo de importantes sistemas de riego, conservación de la tierra y recursos naturales, así como de técnicas de fertilización y cultivo de la tierra, tecnología, conservación y procesamiento de alimentos y de fibras textiles. Muchos de estos avances han servido al desarrollo de la Agricultura de Europa, Asia y Africa y muchísimos de los avances de los investigadores peruanos del pasado constituyen hoy día cimiento importante de nuestra actual agricultura.

---

* Proyecto del Instituto de Ciencias y Tecnologías de Alimentos. Misión FAO, Bogotá, Colombia.

I. LA EVOLUCION RECIENTE

De comienzos de siglo hasta los años 30 se podría decir que la investigación en agricultura giraba fundamentalmente alrededor de las necesidades de los cultivos de mayor trascendencia económica que eran principalmente: caña de azúcar, algodón y secundariamente el arroz.

Alrededor de ellos se inició la investigación agrícola estudiando el uso del guano de islas, la producción y selección de variedades de caña de azúcar, así como sus prácticas culturales.

Esas investigaciones eran mayormente de carácter particular y se hacían principalmente en los terrenos de las grandes negociaciones agrícolas.

La acción más significativa en el campo de la investigación pecuaria se realizó por los años 1920 con la venida de una misión escocesa cuyo propósito era el mejoramiento de la producción ovina en la meseta de Puno. Se hicieron metódicamente una serie de experimentos que mostraron el valor de las distintas razas y cruces de ganado ovino importado con relación al ganado criollo que hacía 400 años había sido traído por los españoles. Se hicieron los primeros estudios sobre el comportamiento de las alpacas y vicuñas e identificaron los problemas más importantes que limitaban el aumento de la producción. Como consecuencia de estos trabajos emergieron un conjunto de recomendaciones sumamente útiles al ganadero que permitieron el aumento efectivo de la producción, que abarcaba el campo de la sanidad animal, métodos de pre

vención de enfermedades, vacunaciones, baños, mejores pastos para la alimentación del ganado ovino, técnicas de manejo, instalaciones, etc., que indudablemente sentaron las bases para una mejor productividad pecuaria en el Sur del país.

Más tarde con el retorno de profesionales que se habían ido a especializar en explotaciones ovinas del Sur de Chile y de la Argentina llegaron profesionales que elevaron los niveles de producción recurriendo a pequeños ensayos que eran desarrollados en sus mismas explotaciones, que por lo vastas daban información súmamente útil y representativa de muchos niveles ecológicos en el país.

El resto de los cultivos y la ganadería quedaban totalmente al márgen del interés de los investigadores. Las técnicas de procesamiento de los productos agrícolas venían totalmente importadas desde afuera.

Durante la tercera década del presente siglo al separarse el Departamento de Agricultura del Ministerio de Fomento, formarse el Ministerio de Agricultura, y crearse una red de estaciones experimentales en el país. Se dió inicio a la investigación sistemática por departamentos bajo la administración del estado. Esta estructura fué reforzada posteriormente en el año de 1945 con la cooperación del gobierno americano, lo que se materializó en una organización denominada SIPA (Servicio de Investigación y Promoción Agrícola). Con este organismo se abrió el interés hacia otros cultivos y profundizó considerablemente el conocimiento agropecuario. Para este fin hubo que preparar en el exterior personal técnico, lo que se hizo principalmente en Estados Unidos y en Europa.

Se enfatizó el estudio del trigo, los árboles frutales, los pastos, los cultivos, oleaginosos (soya, girasol) así como cultivos alimenticios (papa, camote, yuca), fibras (algodón, lino) y el estudio de la producción extensiva de ganado vacuno y ovino.

En la cuarta década con motivo de la segunda guerra mundial se inició en el trópico húmedo y con el auspicio del gobierno americano estudios sobre la producción de productos estratégicos para la guerra, en vista del desfavorable desarrollo bélico que tuvo USA durante las primeras etapas de la contienda. Así se auspicio la experimentación sobre el jebe (o caucho), plantas como el piretro, el árbol de la quina, el barbasco y se comenzaron a realizar también estudios sobre la producción de leche y carne en el trópico, para la cual hubo que desarrollar trabajos sobre suelos tropicales, pastos adaptados a la zona, producción de cruces de ganado vacuno aptos para el trópico. Se iniciaron estudios e investigaciones para mejorar la producción de ajonjolí, bananos, naranjas y frutas de la zona.

En esta forma al terminar la I Guerra Mundial le quedó al Perú una interesante infraestructura básica e investigación agrícola de producción; las técnicas y métodos de investigación se habían perfeccionado considerablemente.

Simultáneamente se produjo otro desarrollo importante a partir del año 1947. En la Escuela de Agricultura, hoy la Universidad Nacional Agraria, comenzó a cobrar fuerza la investigación de tipo agropecuario, agrícola y la de tipo hortícola, en especies y tópicos que no habían sido contemplados por el Estado.

El dinámico accionamiento del Estado, Asociaciones de Productores, y de la Universidad del año 1950 al 65 dió lugar a una época de prosperidad para la investigación y la agricultura. Creció una pujante estructura estatal, modesta pero bastante bien montada en su parte humana y física, que estaba distribuída en el territorio nacional.

La UNA generaba una considerable y valiosa investigación sobre temas importantes del agro, abriendo el abanico del interés de las ciencias agrícolas a otros campos tales como el forestal, la pesca y la caza, la nutrición animal y humana, la sociología y economía rural, los recursos del suelo, planta, hídricos e irrigaciones del país, la maquinaria agrícola, el procesamiento de alimentos, el estudio de alimentos autóctonos como el maíz, la papa, la quinua, etc. Se hicieron considerables avances en el campo de la producción de hortalizas de mejor calidad, así como en las técnicas culturales, investigaciones sobre frutales autóctonos del país de alto valor nutricional, la producción de leche, vacunos de carne, porcinos, aves animales menores fué grandemente mejorada. Las técnicas desarrolladas en la UNA formaron un verdadero banco de información agrícola y ganadera sobre todo en cuanto a los registros genealógicos del ganado en el Perú, la inseminación artificial y los servicios de alimentación adecuada del ganado a favor de los ganaderos que cooperaban con los programas de la UNA.

Los resultados llegaban al campo; podían ser palpados a nivel de agricultor y ganadero con hechos concretos, probados, los que dieron orígen a la creación de nuevas e importantes industrias tales como la de producción de semilla mejorada de maíz, el engorde de animales con

subproductos del campo, la producción de mejores raciones para los animales, exportación de melones, etc.

Lado a lado de los resultados físicos alcanzados se obtuvo una bien lograda preparación de los alumnos pregraduados y graduados, quienes podían constatar la validez de sus propios esfuerzos, (tesis de investigación y monografías) hacia las soluciones así como el tipo de disciplina y preparación que es menester disponer para resolver los problemas nacionales del agro.

La UNA trabajó en dos frentes uno el académico clásico llevado a cabo por los profesores de cátedra, dedicados principalmente al desarrollo de las ciencias agrícolas generales. Estrelazada con esta estructura se tejían las actividades de los programas en el frente que la UNA había creado a favor del directo desarrollo agrario del país. La estructura académica reforzaba la de desarrollo y viceversa. Esta fortaleza fue la que permitió vencer las variantes condiciones del país y las tendencias de los diversos gobiernos. Un elevado porcentaje de autofinanciación que ocasionalmente llegaba al 50% permitió superar la ocasional indiferencia y hasta la hostilidad del medio, así como aprovechar exitosamente las ayudas nacionales e internacionales que recibía la UNA. Entre estas últimas debemos destacar las recibidas de la fundación Rockefeller, la fundación Ford, el AID, el IICA, el BID, la FAO, los Gobiernos Danés, Alemán, Japonés, Francés, Belga, Húngaro, Holandes.

A fin de evitar conflictos de interés y duplicaciones se organizó la investigación siguiendo lo que se consideraba el patrón normal de

desarrollo que conduce de las ideas a la acción al nivel nacional, tratando de pasar las mejores ideas que brotaban al azar por los laboratorios de estudios básicos; de tener posibilidades buenas esta idea era continuada por estudios de aplicación y ampliación, de seguir mostrando posibilidades de aplicación se continuaría con un programa que estudiaba el mecanismo de la inserción de la idea ya comprobada por su valor intrínseco dentro del contexto de la realidad de la producción misma. En algunos casos se terminaba con realizaciones a nivel de planta piloto donde se profundizaban los estudios dirigidos a conocer y resolver los problemas industriales, económicos y de comercialización de los productos dentro del ambiente nacional. Esta prueba y elaboración de la idea permitía eliminar tempranamente ideas infecundas para darle forma definida a soluciones trascendentales, disminuyendo las posibilidades de fracaso del productor nacional que quisiera poner en práctica las nuevas ideas, ya que se habían eliminado o reducido los riesgos de fracaso. Así se ofrecía buenas oportunidades para el buen uso de la inversión privada y pública en los temas que habían sido estudiados por la UNA.

Esta dinámica de trabajo ha permitido general simultáneamente no solo un valioso banco de informaciones, sino entrenar concienzudamente nuevas generaciones de profesionales e investigadores de las ciencias agrarias.

El hecho de que durante muchos años profesores y alumnos se hayan mantenido en contacto con los agricultores, ganaderos y pesqueros de todos los niveles de eficiencia ha permitido llevar al laboratorio

programa o planta piloto los problemas más importantes que estuviesen al alcance de la UNA, así como desarrollar investigaciones y estudios bastante ajustados a la realidad del país. De esta manera también se ha podido conjugar en una sola persona, en varios momentos de la carrera profesional y de la preparación, las actividades de enseñanza, investigación y extensión, con lo cual se ha mantenido un sano equilibrio entre estas áreas.

El conocimiento de la realidad agrícola tecnológica, económica y social que demanda la ejecución de estos programas de desarrollo ha dejado grabado en la mente de los miembros de la corporación universitaria una filosofía de desarrollo suigeneris que permite enfrentar los problemas con mayor solvencia e intervenir en la vida pública del país con aportes concretos.

Pero el panorama cambio radicalmente hace 8 años con el advenimiento de nuevas corrientes sobre el desarrollo de la reforma agraria radical; el Estado disminuyó su interés en la producción agrícola y más aún enfatizaba y concentraba sus esfuerzos en el proceso del reparto de la tierra, el que era su objetivo fundamental. Por ello se quebró la estructura de investigación ya lograda y el técnico cedió paso a las ideas de sociólogos de crear un cambio profundo en la propiedad de la tierra, sin preocuparse del mantenimiento o del aumento de la producción. Los que no compartían estas ideas tuvieron que hacer verdaderas hazañas para mantener activos fundamentales programas de investigación tales como los orientados al mejoramiento de la producción del algodón, la producción de maíz, la producción de carne y leche. En estos momentos de prueba

felizmente no se desmoronó en la Universidad Nacional Agraria nuestra estructura de programas de investigación que unió en un solo bloque la producción, la investigación, la enseñanza y la extensión, que permitía disponer los fondos económicos y conocimientos nuevos mínimos que son necesarios a la subsistencia de una verdadera Universidad y al desarrollo futuro. Así importantes programas cuyos recursos de presupuesto fueron cercenados por el proceso de planificación pudieron sobrevivir gracias a los ingresos creados por su propio esfuerzo.

Este simple pero exigente sistema ha permitido que tres programas hayan sobrepasado largamente los 20 años y que muchos otros cuenten con más de una década.

II. SITUACION ACTUAL

La necesidad de investigaciones y estudios en el campo agrícola actualmente en el Perú son muy grandes, y es resultado no solo de las exigencias de un medio ecológico muy dificil y variado, que impone la creación de múltiples y precisas soluciones, sino de las crecientes dificultades de satisfacción de las necesidades alimentarias de una población más numerosa que demanda un mejor standar de vida.

Los profundos cambios producidos por la reforma agraria ciertamente han producido trastornos en el mecanismo de producción así como en la transferencia de la tecnología de los centros experimentales al campo.

Si a ello se agrega: el desmembramiento de la estructura de investigación que hace algunos años disponía el estado para el desarrollo de

sus programas (la que fué a parar en manos de más de 20 Universidades Agrícolas de provincias), la participación del Ministerio de Agricultura en tres Ministerios (agricultura, pesquería y alimentación); el agigantado crecimiento burocrático que entorpece el tránsito de las ideas y del trabajo; la descoordinación producida por la autonomía que ganaron varias zonas del país para desarrollar sus propios programas de desarrollo; la falta de personal técnico preparado en el campo, capaz de recepcionar y ejecutar bien los avances de las investigaciones, la pérdida de importante material genético, la ineficaz administración de las explotaciones agrícolas y ganaderas, entonces, podemos comprender que ciertamente la situación actual no es la más favorable al buen uso de los progresos que trae consigo la investigación.

No obstante se puede señalar que actualmente aún existen importantes centros de investigación donde porfiadamente se sigue adelante con las importantes líneas de trabajo en el campo del maíz, el trigo, los frutales, las hortalizas, la producción de carne y leche, y la tecnología de alimentos, como es en el caso de la Universidad Nacional Agraria de la Molina.

También la Universidad Mayor de San Marco hace una notable labor en el campo de la producción pecuaria de sierra y selva; la Universidad de Lambayeque hace esfuerzos por desarrollar el cultivo del arroz y pastos, La Universidad Técnica del Altiplano trabaja con ahinco en el campo de la quinua y la producción de ovinos; la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales continúa con su labor e identificación de los recursos de suelo, y tierras que permita la expansión de la frontera

agrícola del país, los Ministerios de Agricultura y de Alimentación siguen apoyando, aunque en forma muy limitada a programas de incremento de producción de alimentos, y el Instituto Agro-Industrial orienta algunos esfuerzos al procesamiento de algunos alimentos para el desarrollo agroindustrial en el país.

III. PERSPECTIVAS

Hay necesidad de reconstruír la estructura de la investigación agrícola del Perú y de concentrar nuevamente los recursos humanos, físicos y económicos a fin de poder poner en marcha mecanismos efectivos que puedan servir a los propósitos del desarrollo agrario.

Por lo tanto los resultados que se obtengan a corto o mediano plazo dependerán de los incentivos que el gobierno asigne al sector agrícola dentro de la economía nacional y de la estrategia de abastecimiento de alimentos. Y por otro lado dependerá de las oportunidades que se establezcan para el buen uso de las mejoras técnicas creadas por la investigación.

Se piensa que el nuevo modelo de Universidad planteado por la Molina, "La Universidad para el Desarrollo", ofrece interesantes perspectivas para la generación y aplicación del conocimiento técnico y científico dirigidos al desarrollo agrario nacional.

El los actuales momentos el gobierno considerando el papel fundamental y permanente que tiene la UNA al desarrollo del país, que sobrepasa las dimensiones temporales de la política o de las reformas, ha

decidido que es conveniente para el país apoyar un importante préstamo del BID para la transformación de la UNA en una entidad Universitaria Nacional dirigida directamente al desarrollo agrario del país, que utiliza un mecanismo completo y autónomo de desarrollo que significa la preparación de profesionales, técnicos y conocimientos para las condiciones precisas que requieran las zonas representativas, lo que han sido seleccionadas como focos de desarrollo agrario.

La UNA contará con Instituto de Desarrollo Agrarios localizados en las zonas más representativas del país para resolver "in situ" las problemáticas físicas y humanas que se presenten al avance de la zona. En estos momentos se incluyen todos los niveles de preparación técnica, hacer la investigación de la realidad, realizar la extensión en el mismo lugar, lograr que dichos institutos tengan unidades que sean ejemplos vivientes del desarrollo autosostenido de la zona; en ellos se abarcarán los aspectos económicos, técnicos, sociales y de política agraria requeridos, a fin de presentar soluciones orgánicas y viables dentro de la realidad nacional, que hagan uso de todos los recursos disponibles por los organismos centrales y descentralizados de la UNA en materia de economía, documentación, cómputo, laboratorios, investigadores y alumnos.

LA INVESTIGACION AGRICOLA EN VENEZUELA

Luis Marcano C. *

A. Algo de la Historia y Evolución

Para presentar un panorama muy general, que sirva de marco a nuestras discusiones, este aspecto lo he dividido en tres partes:

1. El Sector Público
2. El Sector Universitario
3. El Sector Privado

1. Sector Público. La primera Estación Experimental Agrícola se crea en Venezuela en el año 1923, fué localizada al norte de Caracas y se le denominó la Estación Experimental de Cotiza, en ella se hicieron trabajos sobre caña de azucar, algodón, algunos pastos y algo sobre sistemas de ensillaje.

En la década de los 30 se crearon laboratorios agrícolas, Químico, Biológicos y de Investigaciones Veterinarias. Se crearon también Estaciones de Demostración para Café y Cacao.

En el año 1937 se crea la Estación Experimental de Agricultura y Zootecnia, según se declara en el Decreto Constitutivo "con el fin de organizar, coordinar, dirigir y llevar a cabo mediante la cooperación de Sub-estaciones y dependencias en las diversas regiones del país, todos aquellos estudios e investigaciones necesarias para el mejoramiento y progreso de la agricultura nacional".

Esta Estación fué originalmente ubicada en las cercanías de

* Presidente, Fundación Servicio para el Agricultor, FUSAGRI. Caracas, Venezuela.

Caracas y tenía asociada la "Escuela Superior de Agricultura y Zootecnia" primera Escuela de nivel superior que se creó en Venezuela. En la misma Finca, aunque con Administraciones separadas, funcionaba también el Instituto de Investigaciones Veterinarias adscrito a él. Tanto las Escuelas como Institutos mencionados eran dependientes del Ministerio de Agricultura y Cría.

En 1948 las Escuelas de Agricultura y de Veterinaria pasaron a formar parte de la Universidad Central de Venezuela, con sede en Maracay también en ese año la Estación Experimental de Agricultura y Zootecnia fué trasladada a Maracay y se constituyó como el Instituto Nacional de Agricultura (INA). El Instituto de Investigaciones Veterinarias fué también trasladado a Maracay pero en una finca, distinta y separada de la hacienda donde se establecieron las Facultades de Agronomía y Veterinaria y el INA.

Tanto el INA como el CIV continuaron bajo el MAC, pero dependiendo el INA de la Dirección de Agricultura y el CIV de la Dirección de Ganadería.

Esta separación, tanto a nivel del Ministerio de Agricultura como de sus Institutos de Investigaciones, ha contribuído a mantener una separación y hasta antagonismos entre los grupos profesionales de la Agricultura y la Veterinaria, separación que refleja, con signos negativos aún en nuestra estructura de hoy.

En la década de los años 50 se crearon en Venezuela otras Estaciones Experimentales respondiéndo a criterios fundamentalmente Ecológicos,

así la Estación Experimental de los LLanos cerca de Calabozo, la Estación Experimental de los Andes en Mucuchíes, la de Sanare en las estribaciones de la Cordillera de los Andes. En ese período fué también creada la División de Investigaciones Agrícolas, dentro de la Dirección de Agricultura del MAC, más tarde, en 1961. esta División fue elevada a la categoría de Dirección de Investigaciones Agropecuarias, juntándose así por primera vez, bajo un solo comando las Investigaciones Agronómicas y Veterinarias, lamentablemente esta unión se mantiene solo a los altos niveles, ya que a niveles operativos los grupos de Veterinaria y Agronomía continúan bastante separados.

En 1959 se crea el Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias como un organismo asesor del Ministerio de Agricultura (Anexo 1). En este Consejo se designa a título personal o institucional, dirigentes de la investigación Agrícola del sector público, universitario y privado, creándose así por primera vez un instrumento de sistemático acercamiento entre los diversos grupos, allí se incluyeron profesionales de la Agronomía, Veterinaria, Ciencias Forestales y Económicas.

En 1961 se creó el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, que en sus comienzos fué el brazo ejecutor de las ideas provenientes del Consejo, habiendo actuado en tres aspectos que han venido a ser fundamentales en el desarrollo de las Investigaciones Agropecuarias.

a. Planificación de la Investigación en el Sector Oficial.
b. Un fuerte y consistente programa de formación de recursos humanos para la investigación.

c. Aportes monetarios para investigaciones específicas, conducidas por investigadores del sector público, privado o universitario.

En la década del 60 se crean otras Estaciones Experimentales, siempre dependientes del Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA), nombre que tomó el antiguo Instituto de Investigaciones Agrícolas. Con las Estaciones creadas en la década del 60 y lo que va del 70, se conforma el sistema de Estaciones Experimentales, Centro Nacional y Regionales, que se presenta en otra parte de este informe.

En 1972 se reorganiza todo este sistema, estableciéndose el Centro de Maracay como Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP), los Centros Regionales de la Región Centro-Occidental (CIARCO), de la Región del Zulia (CIARZU), de la Región Nor-Oriental (CIARNO) y de la Región de los Andes (CIARLA), posteriormente se constituye el Centro Regional de los LLanos Centrales (CIARLLACEN).

En 1975 al Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias se le asigna la tarea de administrar directamente todo el sistema de investigaciones, el cual pasa así de ser una dependencia del Gobierno Central, a ser un Servicio autónomo del Estado, el cual se administra con mucha mayor flexibilidad.

Con este cambio el Fondo también mantiene sus actividades originales de Planificación, Adiestramiento de Personal y apoyo financiero para investigaciones específicas.

Los nuevos Desarrollos.

El principal nuevo Desarrollo en el sistema de Investigación Agrícola de Venezuela, es el énfasis que está poniendo en programas de asistencia técnica, que combinan actividades de Investigación, Experimentación y transferencia de Tecnología. A éstos nos referiremos posteriormente, ya que en ellos se considera la participación del sector privado y universitario.

Tratando de hacer un breve resumen en cifras que reflejan la evolución del sistema de Investigaciones Agrícolas de Venezuela, incluiremos unas pocas comparaciones:

Presupuesto total para Investigaciones Agropecuarias en el Sector Público

	Bs. - millones	U. S. $ - millones
1957	6.5	1.5
1977	112.	25.

Personal Profesional dedicado a Investigación Agropecuaria en el Sector Público.

1950	- 49
1957	- 32
1975	- 365

Profesionales Universitarios con títulos de Post-Grado

	MS	PhD
1962	1	1
1975	98	12

Número de Estaciones y Campos Experimentales

1957	- 4
1977	- 38

Al referirnos a la Investigación Agropecuaria, es conveniente mencionar que el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales tienen a su cargo lo relacionado con las Investigaciones Forestales y otras relacionadas con la preservación del ambiente.

En el propio Ministerio de Agricultura y Cría, existe también una Dirección de Sistemas de Riego, en la cual se realizan investigaciones relacionadas con la agricultura de riego.

2. Sector Universitario. A partir del año 1948 cuando las Escuelas Superiores de Agricultura y Zootecnia pasan a formar parte de la Universidad Central de Venezuela, éstas inician alguna investigación agrícola, siempre orientada a resolver problemas de sus profesores y a atender necesidades de la enseñanza.

Posteriormente a esa fecha se han creado Facultades de Agronomía, Veterinaria, Ciencias Forestales en varias partes del país, así:

Agronomía	Forestales	Zootecnia	Veterinaria
LUZ	ULA	UDO	LUZ
UCO		UNET	UCO
UDO		URU	
UNELLEZ		UNELLEZ	
UNET			

LUZ -Universidad del Zulia - Maracaibo

UCO -Universidad Centro-Occidental (Barquisimeto)

UDO -Universidad de Oriente (Jusepín)

UNELLEZ -Universidad de Los LLanos Occidentales "Ezequiel Zamora"(Barinas)

UNET -Universidad Nacional Experimental del Táchira (San Cristobal)

ULA -Universidad de los Andes (Mérida)

URU -Universidad Rafael Urdaneta (Maracaibo)

Cada una de estas Universidades tiene programas de investigación de mayor o menor volúmen. No entramos a analizar estos en mayor detalle, pués aunque creemos que este sector podría hacer un importante aporte al desarrollo de la agricultura con sus investigaciones, el sistema de autonomía universitaria de Venezuela, hace dificil su incorporación en la planificación nacional de la investigación. Sin embargo, es estimulante ver que algunas Universidades están emprendiendo trabajos en Cooperación con otras instituciones nacionales o privadas y que se visualiza que su contribución será cada vez mayor.

3. Sector Privado.

a. Investigación sobre bases Comerciales. En Venezuela al igual que otros países en desarrollo, el sector privado ha realizado importantes aportes a la agricultura a través de sus investigaciones, las cuales se realizan en función del desarrollo de un determinado renglón de producción y generalmente en asociación con la Industria, así en Venezuela los cultivos de caña de azúcar y tabaco, la producción de carne y huevos de aves.

Esta investigación, a pesar de sus valiosos aportes, está siempre ligada a un interés específico y es consecuentemente difícil de incorporar en los sistemas Nacionales de Investigación.

b. Aporte de Fundaciones Nacionales. En Venezuela hay dos fundaciones privadas que se han preocupado de la Investigación y desarrollo agrícolas sin fines de lucro y se han asociado frecuentemente con organismos del Estado en programas específicos, creando mecanismos de Investigación y asistencia técnica, que han resultado en importantes aportes y creemos pueden tener un papel determinante en el desarrollo de la agricultura en el país, y por lo cual nos permitimos unos breves comentarios sobre sus programas.

- La Fundación Eugenio Mendoza. Fué creada en 1952 mediante el aporte de 10 millones de bolivares (U.S.$ 2.2) y la cual ha recibido aportes adicionales de su Fundador y de Empresas del importante Grupo Industrial que dirige el Sr. Eugenio Mendoza. La Fundación Mendoza se inició en la agricultura con un programa de mejoramiento genético del maíz y posteriormente se asoció con el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias para crear una Institución denominada Comité de Fomento Regional del Máíz (FOREMAIZ), la cual mantiene programas de asistencia técnica para cultivadores de maíz en el Estado Portuguesa. FOREMAIZ está prestando asistencia técnica a pequeños agricultores en un total de 22.000 hectáreas en el cultivo de 1977. De Fundación Mendoza provienen varios híbridos que se siembran exitósamente en el país y de FOREMAIZ una variedad sintética muy exitosa. También ha trabajado la Fundación Mendoza en el cultivo y propagación de cítricas.

-La Fundación Servicio para el Agricultor (FUSAGRI). Se originó en un programa establecido en 1952 por la entonces Compañía Shell de Venezuela. Fué siempre un programa sin fines de lucro, dedicado al mejoramiento de la agricultura nacional. En 1959 pasó a formar parte de la Fundación Shell y en 1972 se transformo en FUSAGRI, que es una Fundación privada, de servicio público, dedicada exclusivamente al mejoramiento de la agricultura en Venezuela.

FUSAGRI está celebrando ahora 25 años de la creación de su primera Estación Experimental en Cagua, Estado Aragua, y cuenta con 66 profesionales de nivel universitario, de los cuales el 60% poseen títulos de MS.

FUSAGRI mantiene convenios de cooperación con organizaciones públicas y privadas, y a través de ello tiene operando 2 Estaciones Experimentales y 15 Unidades de asistencia técnica e investigación en todo el país.

Hay otra Fundación privada en Venezuela, la Fundación La Salle, que también actúa en forma positiva en el sector rural del país, ella ha concentrado sus esfuerzos en el área de producción pesquera y de acuacultura, en razón de esto, no incluímos aquí un mayor análisis de sus actividades e influencia.

Hay también otra organización privada sin fines de lucro que ha hecho positivas contribuciones en el área de ecología y de pasturas, la

Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, la cual mantiene una Estación Experimental Biológica en el Llano.

Las actividades de estas fundaciones privadas, encajan más facilmente en los programas generales de investigación y asistencia técnica del País, pues en general tratan de atender demandas de los propios agricultores, demandas que en la mayor parte de los casos corresponden a prioridades nacionales y lo que es aún más importante, cuentan con un usuario de la tecnología que se desarrolle que está ansioso de ponerla en práctica.

Al analizar el papel que han jugado estas Fundaciones privadas en Venezuela, se puede notar, que en cierta forma, su papel ha sido a nivel nacional , algo parecido al papel que las grandes Fundaciones Internacionales han jugado en la organización y desarrollo de los sistemas Internaciones de Investigación Agrícolas. La posibilidad de tener una administración flexible, ganar y mantener confianza de los sectores gubernamentales, la posibilidad de disponer de fondos propios que les permite tomar iniciativas, son todas características que facilitan y hacen más eficiente las labores de Investigación y las relacionadas a ellas en el proceso de transferencia de tecnologías.

Tratando de poner en muy pocas palabras el estado actual de la Investigación Agrícola en Venezuela, se podría resumir de la siguiente manera, refiriéndonos principalmente al sector oficial.

1. El país cuenta con un sistema bastante grande en Campos Experimentales que cubren buena parte de la superficie agrícola del país y en

los cuales hay un personal técnico calificado que ha contribuído en forma substancial al progreso de la agricultura del país. Esta contribución no ha sido sin embargo proporcional al esfuerzo realizado ni a las expectativas creadas.

2. El sistema de investigación agrícola ha evolucionado, a pesar de la poca participación que la agricultura tiene en el producto total del país.

3. El aporte del sector universitario al desarrollo de tecnologías aplicables al país, ha sido más bien pequeño y se piensa que podría también ser mayor.

4. El aporte del sector privado ha sido substancial y el aporte que corresponde a las Fundaciones privadas hace pensar, que su participación en el futuro debe ser aún mayor.

B. Problemas y Limitaciones del Sistema Nacional de Investigaciones Agrícolas.

Al examinar cuidadosamente este aspecto, encontramos que ha habido limitaciones en la eficiencia de la investigación, debidas a:

1. La atadura al sistema de la administración del gobierno central, que limita mucho la flexibilidad administrativa, esto ha sido parcialmente resuelto, a partir de 1975, cuando se entregó la administración al Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, pero al pasar éste de una operación del órden de los 6 millones de bolivares en 1974

a 80 millones en 1975, se ha hecho difícil la adaptación al nuevo sistema que aun tiene fallas en sus operaciones.

2. Los bajos salarios que en comparación con otras Instituciones ha pagado el sector oficial a sus investigadores, esto ha creado un movimiento hacia afuera de personal con experiencia y conocimientos, que retarda los resultados de la investigación, lo cual tiende a resolverse, pues ya el Gobierno Nacional ha decidido aplicar a los investigadores agrícolas un escalafón de remuneraciones, igual al de las Universidades Nacionales, considerado aceptable.

3. La orientación de la Investigación Agrícola, que adoptó los viejos modelos de orientaciones por disciplinas y de acuerdo a los deseos del investigador, en lugar de las demandas prioritarias del país para su abastecimiento. Esto que es uno de los más graves problemas, se ha tratado de resolver a través del establecimiento de prioridades y de una planificación a nivel nacional, encuentra resistencia activa y/o pasiva de los propios investigadores, a quienes resulta difícil cambiar la orientación de sus trabajos.

4. La desvinculación casi total de las actividades de investigación y las de asistencia técnica o extensión en el sector oficial, es a mi juicio uno de los factores limitantes del éxito de la investigación misma, del reconocimiento de la opinión pública, a la labor de los investigadores.

En este aspecto, las medidas tomadas por el sector oficial no son efectivas y permanece el problema vigente.

Cuando las demandas de los agricultores no llegan al investigador por falta de canales adecuados de comunicación, no es posible que el investigador tenga estímulos intelectuales para investigar sobre lo que limita al productor. Por otra parte, si no hay canales adecuados de comunicación del investigador hacia el agricultor, éste no podrá aplicar las nuevas tecnologías, por falta de conocimientos y consecuentemente tendrá del investigador la impresión de que es un burócrata más, que vive del Estado y no aporta soluciones a susproblemas.

5. La falta de coordinación general en los proyectos de desarrollo agrícola, incide también en la eficiencia de la Investigación, ya que no se establece claramente cual es el papel de ésta, resultando entonces más difíciles de resolver los dos puntos previamente anotados.

Las deficiencias en la orientación de la investigación y su falta de vinculación con la transferencia, ello son a mi juicio, dos factores que limitan el futuro de la agricultura en el país, y los determinantes de la eficiencia de la Investigación Agrícola.

C. El Futuro, como Enfocarlo

Con anterioridad, en este trabajo nos referimos a "los nuevos desarrollos", a los cuales ahora deseamos dedicar mayor atención.

El programa de FOREMAIZ, que fue creado mediante unaasociación de la Fundación Eugenio Mendoza y el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, se concretó a tratar de aplicar en una zona delimitada, los conocimientos que se tienen para producir maís mas eficientemente.

Se iniciaron actividades con una "investigación operativa" para determinar los factores limitantes de la productividad en el área que se tomó para el trabajo. Se creó un grupo técnico con fundamentos suficientes para investigar y trabajar directamente con los productores. Así los investigadores trabajan en lo que es limitante para los productores, aplican con ellos los conocimientos adquiridos e inspiran en sus problemas sus nuevos trabajos experimentales. Comenzando por trabajar en 4.000 hectáreas, el programa llegó a cubrir 12.000 y ha sido capaz de atraer la colaboración de funcionarios del Servicio Nacional de Extensión, de los Institutos de Crédito y otros organismos interesados.

FOREMAIZ utiliza 90% recursos del Estado, y el aporte privado que es pequeño, contribuye a darle el carácter legal de Institución privada, de la cual se deriva su agilidad administrativa.

Tomando el ejemplo de FOREMAIZ, el Ministerio de Agricultura ha creado un programa más ambicioso a su alrededor, el Programa ha sido denominado Venezuela-76-1, y ya para 1977 incluye 22.000 hectáreas, siempre con el apoyo de FOREMAIZ. Además se ha iniciado otra actividad en el oriente del país con sorgo y maní, y otra en el occidente con sorgo.

La metodología de tomar pequeñas áreas, determinar primero los factores limitantes de la productividad, trabajar directamente con los productores para suministrarles conocimientos y tecnología ya existente, al mismo tiempo definir los programas de investigación necesarios para resolver los problemas cuya solución no se conoce, es la metodología que aplica desde 1952 FUSAGRI y su predecesora el Servicio Shell para el Agricultor.

La misma metodología ha demostrado ser eficiente en el caso de FOREMAIZ. Si miramos a profundidad el asunto, ésta es la misma metodología que han usado las grandes empresas que han manejado plantaciones de diversos cultivos en el trópico y es la metodología que han usado en Venezuela las empresas tabacaleras y azucareras con sus colaboradores, es una metodología sencilla y de comprobados buenos resultados.

Ante las dificultades que existen para cambiar la orientación de la investigación y de la extensión en organizaciones ya existentes, se ha visualizado que la utilización de la metodología mencionada a través de Unidades que hemos designado Centros de Fomento de la Producción, podría resultar en el desarrollo de ejemplos, en diversas áreas que como tales pudiesen lograr éxito en el incremento de la producción y de la productividad y dar pie para que en estos Centros se desarrolle un investigador que con trabajos sencillos bien orientados, contribuya al mejoramiento de los ingresos de los productores, gane así su respeto y apoyo y a través de ello se vaya acumulando apoyo y respeto para esta importante actividad que es la Investigación Agrícola.

Este enfoque no es incompatible con el enfoque tradicional de nuestras Estaciones Experimentales, que podrían continuar evolucionando a través de una cada vez mejor planificación, pero ciertamente estos Centros de Fomento de la Producción serían puntos focales de inspiración para los científicos de las Estaciones Experimentales tradicionales y contribuirían grandemente a resolver lo que hemos identificado como los dos más grandes problemas de nuestro sistema de Investigación Agrícola. Su orientación y su falta de vinculación con los servicios de asistencia técnica y los productores.

En venezuela se está considerando seriamente utilizar en forma más extensiva esta metodología, creemos que ello es prácticamente posible, y con el tiempo debe influír no solo en las Estaciones Experimentales existentes, sino también en la enseñanza a través de la cual existe la única posibilidad de influír en forma masiva en la orientación de los profesionales del campo.

R E S U M E N

A. Desarrollo Histórico.

1. La investigación agrícola recibió impulso en los años 30 con la creación de algunas estaciones experimentales dedicadas a resolver problemas de los cultivos de mayor trascendencia económica para los países.

En el período de los años 40 y 50 se llevaron a cabo una serie de reorganizaciones encaminadas principalmente a ampliar la cobertura de la investigación: nuevos cultivos, disciplinas y áreas de producción. En esta etapa fué notoria la participación de las Entidades Internacionales en la financiación, organización y capacitación del personal profesional (con excepción de Venezuela).

a. Características Generales del Período.

Hasta el año 60 pueden señalarse algunas características de los sistemas de investigación agrícola:

1) La actividad de investigación hace parte del sistema central de administración del Gobierno.

2) Centralización Administrativa.

3) Orientación general de la investigación hacia modelos por disciplinas, según la especialización de los investigadores, sin tener muy en cuenta las prioridades de los agricultores y el Gobierno.

4) Dispersión y falta de especialización del sistema.

5) Desarticulación entre la investigación y la asistencia técnica o la extensión.

6) Ritmo poco acelerado de los programas de capacitación.

7) Poca participación de la empresa privada y de los usuarios en la planificación y de la investigación.

8) Falta de coordinación entre las entidades responsables de la investigación y aquellas que realizan otras actividades del proceso productivo.

2. En la década de los años 60 y lo que va corrido del 70, se crean instituciones autónomas en el Brasil, Colombia, Venezuela, Guatemala, Argentina y otros países, y se operan cambios radicales en el Perú, consecuencia de las nuevas corrientes sobre el desarrollo de la reforma agraria.

Este cambio en la organización de la investigación agrícola fué motivado en la mayoría de los casos por la creciente importancia que los Gobiernos dieron a la tecnología como instrumento acelerador del crecimiento económico; en otros, en mayor o menor grado, por la participación y motivación de Entidades Internacionales.

a. Características Generales Principales:

1) Autonomía Administrativa.

2) Presencia de algún mecanismo integrador entre la investigación y la transferencia de tecnología.

3) Institucionalización gradual de un sistema de planificación.

4) Regionalización de la investigación.

5) Desconcentración y descentralización de actividades.

6) Aceleración de los programas de capacitación.

7) Mecanismos de coordinación con las entidades públicas y privadas que realizan investigación y actividades de desarrollo rural y de producción.

8) Orientación de la investigación por producto y definición de prioridades por rublos y problemas.

9) Mecanismos de participación de los agricultores en el proceso de planificación y ejecución de la investigación.

b. A partir de 1972, se presenta en algunos países un deterioro gradual de las asignaciones para la investigación agrícola, motivado en parte por la iniciación del proceso inflacionario y la pérdida de importancia del sector agrícola en la economía general; y dentro del sector por la prioridad otorgada a los programas de transferencia de tecnología, crédito, comercialización, o reforma agraria, según el caso.

B. Situación Actual.

1. A pesar de los logros alcanzados en la organización, planificación y ejecución de la investigación agrícola, se presentan actualmente restricciones que están deteriorando la imágen de las instituciones de investigación dentro del sector agrícola o en el mejor de los casos, reduciendo la eficacia y la eficiencia de la investigación, instrumento

fundamental del cambio tecnológico, acelerador principal del crecimiento económico y elemento importante en el desarrollo social.

Las restricciones más importantes parecen ser:

a. La orientación de la investigación.

b. Carencia de mecanismos adecuados para la transferencia y adopción tecnológica.

c. Fallas en los mecanismos existentes de transferencia y adopción tecnológica.

C. Perspectivas Futuras.

1. Orientación de la Investigación. Este problema se ha tratado de resolver a través del establecimiento de prioridades por rubros de producción y problemas dentro de cada rubro, tanto a nivel nacional como regional. Independientemente de la metodología utilizada, la determinación de las prioridades adolece, en la mayoría de los casos, de la poca participación de los agricultores y la resistencia pasiva o activa de los investigadores para aceptar dichas prioridades como instrumento normativo de su trabajo.

Para orientar adecuadamente la investigación se considera necesario, en primer lugar, hacer todos los esfuerzos posibles para diseñar metodologías para el cálculo de la demanda tecnológica a nivel local, regional y nacional, haciendo énfasis en los aspectos siguientes:

a. Caracterización.

1) La demanda tecnológica se caracterizaría de acuerdo a sus efectos relativos en el uso de los factores tierra, capital y trabajo y en sus efectos en el proceso productivo: aumentar producción, disminuír costos de producción, evitar pérdida, disminuír riesgos, aumentar calidad, mantener rendimientos, reservar y conservar, modificar las características y composición de los productos, aumentar tasas de adopción, aumentar producción y calidad, etc.

2) Deberá compatibilizar los objetivos de los agricultores y los del Gobierno a nivel nacional, regional y local.

b. Operatibilidad.

1) Debe asegurarse la participación concertada de agricultores, agentes de cambio investigadores agrícolas del sector público y privado.

c. Unidad Básica del Cálculo.

1) Hasta donde sea posible, se usarán como unidad básica de cálculo de la demanda, la empresa agrícola como sistema de Producción y los Subsistemas por Producto que integran la empresa.

Para cada zona productora se detectarían los sistemas predominantes tificándolos por tamaño, tenencia, área de influencia, número de agricultores, tecnología utilizada, etc.

Seleccionados y caracterizados los sistemas de producción dominantes, se determinarían y cuantificarían la restricción física, biológica, social y económica de los sistemas prioritarios.

d. La demanda así calculada sería la base para la elaboración del plan de trabajo de las instituciones de investigación y de la preparación del documento del plan a mediano plazo de la investigación agrícola.

e. La elaboración del plan indicativo requeriría de asesoría especial en los aspectos metodológicos de planificación de la investigación.

2. Transferencia y Adopción Tecnológica.

a. Sería conveniente llevar a cabo una evaluación de los mecanismos y de generación, transferencia y adopción de tecnología que utilizan algunas instituciones de investigación agrícola.

b. Con base en esta evaluación se reformularían los mecanismos actuales o se determinarían alternativas más viables y efectivas de acuerdo al desarrollo actual del sector agrícola y sus instituciones y las expectativas presentes y a mediano plazo de agricultores y gobierno.

A N E X O S

ANEXO 1

Consejo Nacional de Investigaciones Agrícolas.

En la condición de organismo asesor del Ministerio de Agricultura y Cría actúa en el Consejo Nacional de Investigaciones Agrícolas (CONIA) creado en 1959 por Decreto No.566 de la Junta de Gobierno e integrado por funcionarios de dicho Ministerio y otras personas, de organismos públicos y privados, interesados en las actividades de investigación agrícola.

Sus objetivos y funciones son las siguientes: Planificar y coordinar en general, la investigación agrícola para el país, definiendo objetivos a corto, mediano y largo plazo, Administrar el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, a través de la Junta Administradora, Asesora al Ministerio de Agricultura y Cría y demás organismos vinculados con la producción agropecuaria, en los asuntos relacionados con la investigación y experimentación agropecuaria y de recursos naturales renovables - Patrocinar el desarrollo de nuevas actividades y proyectos de investigación y experimentación agropecuaria y de recursos naturales renovables, y prestar ayuda a los ya existentes que lo ameriten - Promover y desarrollar actividades conducentes a la formación, adiestramiento y perfeccionamiento de personal para las labores de investigación y experimentación agrícola - Divulgar la información proveniente de los trabajos de investigación, por intermedio de las Direcciones Generales de Desarrollo Agrícola y Desarrollo Ganadero del Ministerio de Agricultura y Cría, así como por otros medios de información y comunicación mediante un servicio regular de distribución e intercambio de publicaciones

- Recabar de organismos e instituciones y empresas públicas y privadas, el mayor apoyo material y moral para los programas de investigación y experimentación agrícolas - Establecer contacto y obtener colaboración material y moral de los organismos dedicados a la investigación en materias no agrícolas, pero cuyos problemas e intereses tienen aspectos comunes con la agricultura - Fomentar el intercambio con otras naciones, de personal de investigación - Propender a que sean uniformadas internacionalmente la terminología, los métodos de análisis y de representación y cuantas constituyan elementos esenciales de la investigación agrícola, con el fin de hacer comparables labores y resultados - Presentar anualmente al Ejecutivo Nacional, por órgano del Ministerio de Agricultura y Cría un informe de sus actividades, así como de las del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias; sin perjuicio de lo que al efecto se disponga en el reglamento de dicho Fondo - Cualesquiera otras actividades de la índole que tienda a mejorar la investigación agrícola en el País.

El Consejo tiene también dentro de sus atribuciones: Examinar detenidamente los aspectos relacionados con la marcha administrativa del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y hacer las recomendaciones al Fondo que juzgue convenientes - Considerar el informe la cuenta anual y el programa de trabajo que someta a su consideración de Junta Administradora del Fondo - Llevar a conocimiento del Ministerio de Agricultura y Cría y otros organismos oficiales y privados las resoluciones y recomendaciones del Fondo.

Para el desarrollo de sus actividades, el Consejo dispone de un

Presidente, un Vice-Presidente, un Secretario Ejecutivo, una Comisión Delegada, cuatro Comisiones de Trabajo, a saber: Comisión de Agricultura, Comisión de Ganadería, Comisión de Recursos Naturales y Renovables y Comisión de Educación y Formación de Personal; y las Sub-Comisiones o Grupos de Trabajo que sea necesario establecer para el estudio de problemas específicos.

Junta Administradora.

La Junta Administradora estará integrada por el Presidente del Consejo Nacional de Investigaciones Agrícolas quién será su coordinador, por El Vice-Presidente del Consejo y por otro miembro designado de su seno por el Consejo Nacional de Investigaciones Agrícolas.

La Junta Administradora planificará las actividades del Fondo y las presentará a consideración del Consejo Nacional de Investigaciones Agrícolas, el cual a su vez las someterá a la aprobación de Ejecutivo Nacional por los órganos regulares.

El Presidente del Consejo Nacional de Investigaciones Agrícolas es el coordinador de la Junta Administradora y tiene las siguientes funciones: Convocar y presidir las reuniones de la Junta Administradora, suscribir los cheques, letras y obligaciones, de acuerdo con el artículo 20 del presente Reglamento correspondiente, recibir la cuenta del Gerente General, en la oportunidad que se le señale y los demás que le señale el Decreto 148.

Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

Previa autorización del Consejo Nacional de Investigaciones Agrícolas, el Fondo tendrá las siguientes funciones:

Ejecutar los programas de Investigación Agrícola que debe desarrollar el Ministerio de Agricultura y Cría.

Colaborar con las organizaciones oficiales y particulares en la ejecución de programas de investigación y experimentación ya existentes o que se crearen.

Colaborar con el adiestramiento y perfeccionamiento del personal de investigación por medio de la contratación de especialistas y mediante la creación de Becas para la especialización.

Promover u organizar reuniones de carácter científico.

Realizar o colaborar en la ejecución de encuestas y estudios tendientes a lograr una adecuada planificación de la investigación.

Auspiciar la divulgación de datos e informaciones provenientes de los trabajos de investigación.

Colaborar con organismos de investigación en materia no agrícola, pero cuyos problemas e intereses tienen aspectos comunes con la agricultura.

Establecer y mantener relaciones con otros organismos para obtener apoyo en el desarrollo de programas de investigación y experimentación

Fomentar el intercambio de personal de investigación.

Procurar la adopción internacional de uniforme terminología, métodos de análisis y de representación, y de cuantos constituyen elementos básicos de la investigación agropecuaria.

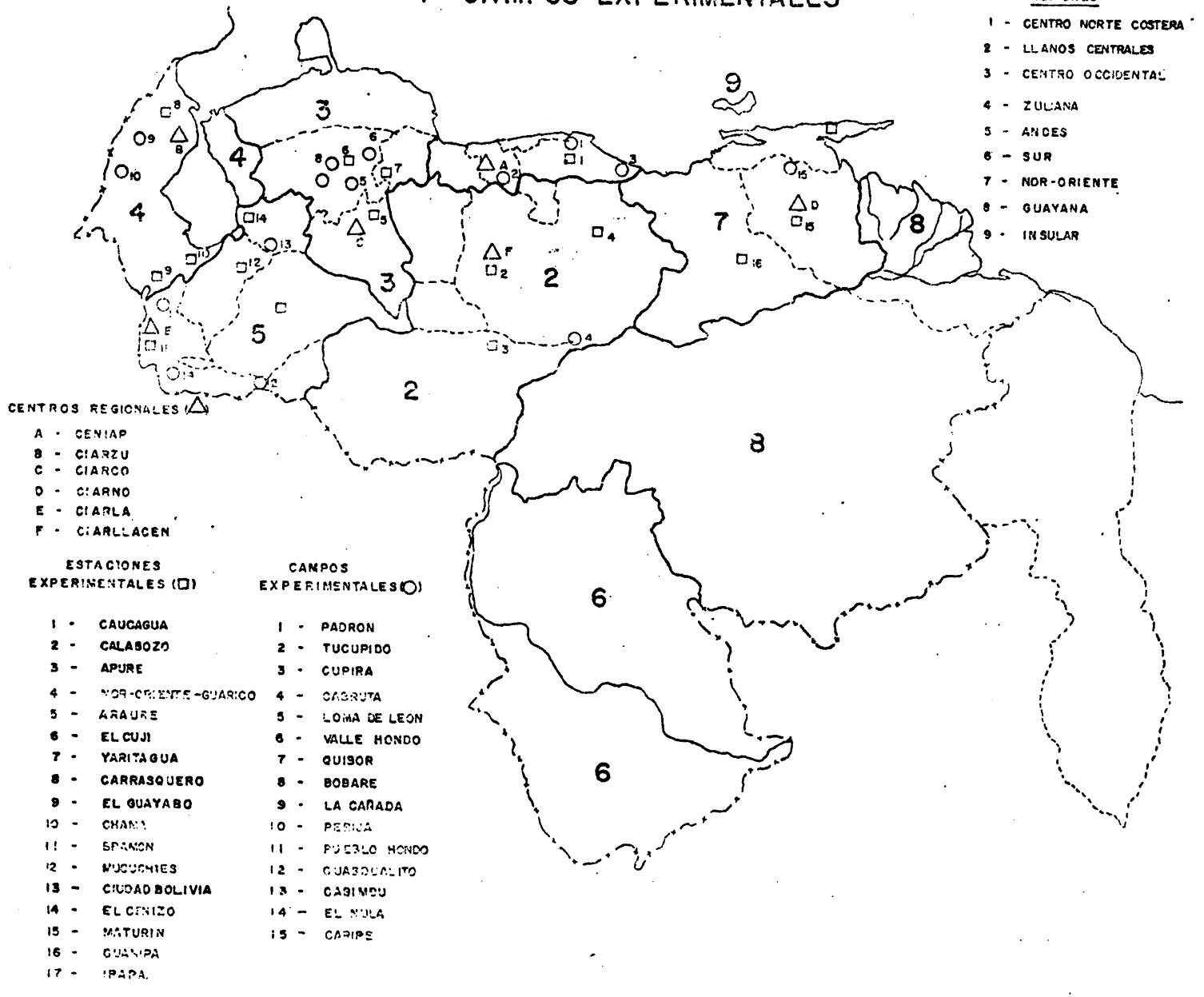
Fomentar las Bibliotecas Científicas de índole agropecuaria.

Auspiciar la formación de empresas que se dediquen a la producción de Semillas y Productos Zooterápicos derivados de resultados de investigaciones.

APENDICE 2

MAC FONALAP

REGIONALIZACION — UBICACION CENTROS REGIONALES, ESTACIONES Y CAMPOS EXPERIMENTALES



ANEXO 2

EVOLUCION, SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS DE LOS SISTEMAS DE INVESTIGACION AGROPECUARIA EN LA ARGENTINA CON REFERENCIA PARTICULAR AL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (INTA)*

A. Los primeros pasos de la Investigación Agrícola en la Argentina. Su influencia en la Situación Actual.

1. Los esfuerzos aislados. Desde los primeros años del presente siglo comenzaron a crearse diversas instituciones dedicadas, total o parcialmente, a la investigación agropecuaria. Estos esfuerzos tuvieron diferentes orígenes tales como las Universidades, el Gobierno Nacional (Ministerio de Agricultura y Ganadería), Gobiernos Provinciales, ferrocarriles, etc. En líneas generales puede decirse que estuvieron especializadas por productos, siendo su principal actividad la fitotecnia. Los organismos más dotados de recursos y poder político fueron las Juntas (de algodón, carnes, granos, etc.) las que, además de investigación, desarrollaban actividades de fomento, comercialización, fiscalización, etc. La coexistencia, dentro de las mismas, de actividades tan diversas redundó en perjuicio de la investigación ya que contaron con mayor apoyo aquellas de más trascendencia inmediata como la comercialización, fomento, etc.

2. El primer gran esfuerzo de integración: La reorganización de 1944 del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación. En ese año el Ministerio de Agricultura y Ganadería se reorganizó por funciones (investigación, fomento, policía sanitaria, etc.) y por dos productos básicos (agricultura y ganadería), dotando de recursos, tanto humanos como materiales, a la investigación. La existencia de algunos grupos de técnicos dedicados principalmente a la investigación agrícola en los organismos preexistentes permitió un mayor desarrollo relativo de la Dirección General de Investigaciones Agrícolas, la que, capitalizando experiencias anteriores, se estructuró en Estaciones Experimentales, que trataron de cubrir las principales áreas ecológicas del país, y el Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas situado en Castelar, próximo a la ciudad de Buenos Aires. Las Estaciones Experimentales fueron agrupadas en Centros Regionales a los que se les asignaron funciones de coordinación y conducción. El Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas tuvo por misión: a) realizar la investigación básica y metodológica necesaria para las Estaciones Experimentales y b) centralizar la investigación de aquellos problemas que por su incidencia nacional y complejidad se estimó inconveniente que fueran tomados por aquellas. Esta concepción organizativa de la investigación tuvo una gran influencia en el posterior desarrollo del INTA.

---

*Este anexo amplía el capítulo de la pág. 64 de este Documento.

La investigación Ganadera, en cambio, no adquirió un crecimiento y organización similar. La investigación económica se limitó a censos, estadísticas y costos de producción de algunos productos. La Dirección de Fomento Agrícola, por su parte, en la primera mitad de la década del 50, comienza a desarrollar la extensión como un proceso educativo, formándose algunas agencias piloto en el interior del país, abarcando no solo los aspectos técnicos sino también a la familia rural.

El impulso inicial a estas actividades disminuye progresivamente con el correr del tiempo, encontrándose en 1955 en un marcado estado de deterioro.

3. Las Universidades y la Investigación Agrícola. La investigación agrícola en las Universidades no alcanza un desarrollo cuantitativo similar a los de las organizaciones estatales aún cuando cabe remarcar que en algunos períodos y disciplinas han logrado un excelente nivel, sobre todo desde un punto de vista cualitativo.

B. La Creación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

En diciembre de 1956 el Gobierno Nacional creó el INTA, comenzando a funcionar a fines de 1957. Dada su importancia en el desarrollo de la investigación agropecuaria en la Arg. y la espectativa que su creación generó en muchos otros países latinoamericanos se ha considerado conveniente hacer una breve mención de las circunstancias, fundamentos, supuestos y factores que determinaron su creación.

1. Circunstancias, Fundamentos y Supuestos. En 1955 la Argentina se encontraba en una grave crisis económica con una balanza de pagos y deuda externa marcadamente negativas. El 95% de las exportaciones provenían del sector agropecuario, especialmente de la región pampeana cuya producción se hallaba estancada desde hacía 25 años. Simultáneamente el consumo interno de esos mismos productos aumentaba año a año dando por resultado saldos exportables cada vez menores.

Por otra parte, el desarrollo industrial, que tenía como objetivos la sustitución de importaciones, diversificar la producción, absorber mano de obra, mejorar el nivel de ingresos del asalariado y promover el desarrollo general del país, requería de una creciente importación de bienes de capital que se veía limitada por la balanza de pagos negativa. El aumento de la producción agropecuaria aparecía como el único medio eficaz para restablecer el desarrollo económico de la Nación. Las sucesivas devaluaciones de la moneda argentina habían demostrado no ser el

medio idóneo para lograr aquel aumento. La incorporación de nuevas tierras a la región pampeana había cesado hacía más de 50 años, por lo que no quedaba otra alternativa que el aumento de los rendimientos agropecuarios por unidad de superficie. Se consideraba que solamente la incorporación de tecnología posibilitaría el aumento de los rendimientos, la que por otra parte no podía ser importada directamente sin un proceso de adecuación a las características ecológicas y de los factores de producción (capital, tierra y trabajo) de la Argentina; en muchos casos, sería necesario crear nuevas tecnologías.

De esta forma resultaba claro la necesidad de crear un organismo del Estado Nacional encargado de impulsar y vigorizar la investigación, experimentación y divulgación tecnológica. El INTA fue la respuesta a ese estado de cosas y nació como un instrumento fundamental de una política económica firmemente delineada.

2. Factores que hicieron posible su creación.- No todas las medidas propuestas en los planes económicos pueden ser llevados a la práctica por los gobiernos. El INTA, pese a la oposición de algunos sectores, incluso de productores, pudo ser creado por tres razones principales: 1) la existencia de un análisis global de la economía del país que ponía en evidencia la necesidad de un organismo de esa naturaleza. Su creación formaba parte explícita de un plan económico que, equivocado o no, resultaba coherente y preciso y 2) existía en el país un pequeño núcleo fundador de investigadores y, en un grado menor, de extensionistas con condiciones de concebir y desarrollar el nuevo organismo.

3. El supuesto de la existencia de una política agraria encargada de promover la adopción de tecnología y servir de marco a la investigación y extensión; los reiterados fracasos en establecer instituciones que permitieran su formulación racional. - El INTA fue creado para crear, adaptar y difundir tecnología. Se dio por sentado que, paralelamente, se formularía una política agraria (precios de productos e insumos, sistemas de comercialización, impositivos, créditos, etc.) más o menos permanentes que promovería la adopción de tecnologías tendientes a aumentar la producción. Así mismo serviría como marco orientador de la investigación y extensión al articular la demanda tecnológica. Para ello, simultáneamente con el del INTA se preparó un proyecto de creación de un Instituto de Política Agraria destinado al estudio de los factores socio-económicos que determinaban la mencionada adopción tecnológica. Este Instituto estaría financiado por los mismos recursos del INTA (1 y 1/2 por ciento de las exportaciones de origen agropecuario). Esta iniciativa no corrió la misma suerte que este último por dos razones principales : 1) acentuada desconfianza de los productos agropecuarios a una excesiva intervención estatal y 2) falta de un núcleo fundador. En el lapso

1956-1977 se hicieron por lo menos tres nuevos intentos más o menos similares que corrieron igual suerte. En el mismo período no se dictó ninguna política agraria racional, explícita, coherente y más o menos permanente, lo que dificultó la orientación de la investigación y extensión agropecuaria, y la adopción de tecnología.

C. El INTA: Características Principales, Estructura y Recursos.

1. Características fundamentales.-

a. Integración entre la investigación y extensión.
b. Autarquía administrativa.
c. Autarquía financiera, impuesto del dos por ciento de las exportaciones.
d. Descentralización técnica administrativa interna.
e. Incorporación de los productores rurales a todos sus niveles (Consejo Directivo, Consejo Locales Asesores de las Estaciones Experimentales y de las Agencias de Extensión).
f. Dedicación exclusiva de todo su personal técnico.

2. Estructura.- El INTA es un organismo del Estado Nacional creado ..."para impulsar y vigorizar el desarrollo de la investigación y extensión agropecuarias y acelera con los beneficios de estas funciones fundamentales la tecnificación y el mejoramiento de la empresa agraria de la vida rural".

Busca promover a través de aquellas funciones el aumento de la productividad y rentabilidad de la empresa agropecuaria y el mejoramiento del nivel de vida de la familia, contribuyendo así al desarrollo y bienestar de la comunidad rural.

No competen al INTA funciones de inspección y contralor de la producción agropecuaria.

El Consejo Directivo es el órgano rector superior de la Institución y enlace con el Poder Ejecutivo Nacional a través de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación por una parte y con las organizaciones del productor y Universidades por la otra.

Está constituido por siete miembros, tres representantes del Poder Ejecutivo, tres de los productores y uno por las Universidades.

Sus funciones son fundamentalmente normativas. Administra el Fondo Nacional Agropecuario. Aprueba planes de investigación.

La Dirección Nacional es el órgano técnico-administrador superior y asesor del Consejo Directivo. Le compete la coordinación general de las actividades del INTA y el cumplimiento de las resoluciones y directivas del Consejo Directivo.

El Director Nacional está asistido por cuatro directores asistentes: Programación y Evaluación, Investigación, Extensión y Fomento e Investigaciones Especiales.

Las unidades operativas: 13 Estaciones Experimentales Regionales y sus dependientes 21 Estaciones Experimentales Agropecuarias, seis sub-estaciones y 13 Campos Anexos (40 unidades operativas distribuidas en todo el país). En las Estaciones Experimentales se hallan integradas las dos funciones fundamentales del INTA: Investigación y Extensión. A cada Estación Experimental corresponde una determinada área de influencia donde opera a través de las Agencias de Extensión. (220 en todo el país).

Cada Estación Experimental y cada Agencia de Extensión cuenta con un Consejo Asesor formado por productores y otros miembros de la comunidad tales como gerentes de bancos y representantes de cooperativas.

Existen además tres centros de investigación: Recursos Naturales, Ciencias Agronómicas y Ciencias Veterinarias que forman el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, situado en Castelar, Pvcia. de Buenos Aires. No posee servicio de extensión ni Consejo Asesor de productores.

Los directores de las Universidades Operativas tienen amplia autoridad delegada haciendo un organismo esencialmente descentralizado.

3. Recursos Humanos

Investigación : 960 técnicos
Servicios Centrales : 21
Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias : 264
Estaciones Experimentales : 675
Extensión : 588 técnicos
Servicios Centrales : 19
Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias : 2
Estaciones Experimentales (Agencias de Extensión) : 567
Apoyo técnico (arquitectos, etc.) : 113
Auxiliar técnico : 647
Administrativo : 664
Obreros y maestranza : 2.320

TECNICOS : 1661
NO TECNICOS: 3631
TOTAL : 5292

4. Recursos Financieros (todos en US$)

TOTAL US$	:	41,500,000	100%
PERSONAL US$	:	23,000,000	57%
FUNCIONAMIENTO	:	10,000,000	32%
BIENES DE CAPITAL	:	5,700,000	14%
CONSTRUCCIONES	:	2,800,000	7%

5. Programas y planes de trabajo

En la actualidad hay en ejecución 1350 planes de trabajo aprobados, ordenados en 38 programas.

D. Los esfuerzos privados. Los Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (CREA)

Casi simultáneamente con la creación del INTA comenzó a desarrollarse un movimiento privado de productores interesados en la incorporación a sus empresas de innovaciones tecnológicas, juntamente con el mejoramiento de la gestión empresarial. Constituyen núcleos de una docena de productores quienes contratan un asesor técnico que los ayuda a analizar sus explotaciones, intercambiar información y experiencias, realizar ensayos a campo de adecuación de tecnologías disponibles, etc. Con el correr del tiempo han alcanzado un desarrollo cuanti y cualitativo dignos de mención. Agrupados en la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA) han logrado un alto grado de coordinación y divulgación, tanto dentro de los CREA como fuera de ellos. Sus aportes a la legitimación de la tecnología disponible y utilizable han sido de gran importancia en el proceso de adopción tecnológica del país. Su conexión con el INTA ha sido de provecho para orientar la investigación y extensión.

E. La Evolución del INTA. Sus Etapas

En los 20 años de funcionamiento del INTA pueden reconocerse algunas etapas en su evolución. Estas no son nítidas ni precisas. Las fechas asignadas a cada una deben ser tomadas solamente como indicativas.

1. La etapa de crecimiento y consolidación institucional. La dispersión geográfica y temática de los servicios de investigación y extensión 1957-1964

El INTA comienza su accionar sin que, como ya se dijo, se estableciese por parte del gobierno un marco orientador a la investigación y extensión, lo que inicialmente pudo haber sido una ventaja ya que facilitó el crecimiento y consolidación de la institución. Por otra parte una fuerte corriente de opinión dentro del INTA consideraba que el contacto de los técnicos con el medio productor señalaría per se los objetivos regionales y zonales. Se daba por sentado el funcionamiento fluído de la doble vía investigación-extensión. De esta forma el INTA desarrolló cuatro líneas de acción principales: 1) la ocupación territorial, estableciendo nuevas estaciones experimentales y agencias de extensión; 2) la ocupación temática, desarrollando nuevas especialidades anteriormente no contempladas o de escaso desarrollo (ya se explicó la predominancia de la fitotecnia)*; 3) el mejoramiento de la infraestructura como laboratorios, campos

* En economía se desarrolló, casi con exclusividad, la administración rural

experimentales, bibliotecas, etc.; 4) la capacitación del personal, campo en que se realizó un esfuerzo sin precedentes en la Argentina, contando con la ayuda de organismos internacionales y fundaciones.

La estructura adoptada por el INTA fue casi idéntica a la ya explicada (punto A-2) para la Dirección de Investigaciones Agrícolas en la reestructuración de 1944. La coordinación y programación regional quedó en manos de los Centros Regionales, cada uno constituído por un reducido núcleo integrado por un Director Regional y asistentes en investigación, extensión, administración. La Coordinación a nivel del país estuvo a cargo de la Dirección Nacional.

En la segunda mitad del período comenzaron los grandes proyectos con los organismos internacionales, principalmente FAO.

2. La etapa de la programación, concentración y principio de especialización de las Estaciones Experimentales Regionales, y la continuación del proceso de dispersión en extensión, 1964-1972

A fines de la etapa anterior ya era evidente para muchos que la información producida resultaba fragmentaria, insuficientemente integrada, no siempre ajustada a las más urgentes necesidades de producción, y en muchos casos, deficientemente coordinada entre estaciones experimentales.

Dentro de cada disciplina el origen real de los objetivos de la investigación estaba dado por cada investigador quien los establecía en función de su percepción de la problemática regional o nacional. La urgencia por formar al personal hizo que muchos técnicos fueran al exterior sin haber adquirido mayor experiencia en la problemática de su incumbencia. Al regreso de los mismos, muchas veces el tema de sus estudios predominó sobre la realidad del país. En algunos casos fue necesario que pasaran varios años antes que esa situación se invirtiera. A su vez la doble vía investigación-extensión (el extensionista trayendo los problemas de la producción al investigador y llevando las soluciones al productor) no funcionó con la suficiente fluidez y precisión como para constituirse en el principal origen de los objetivos de la investigación.

Asimismo comenzaba a ponerse en claro que el INTA estaba alcanzando el tope de su crecimiento dada la tasa fija de sus ingresos (a la sazón el 1,5% de las exportaciones) lo que resultaba insuficiente para tomar simultáneamente y con igual intensidad toda la problemática agropecuaria del país (Los recursos del INTA representan aproximadamente el 0,7% del PBI del sector).

Así las cosas, a partir de 1964 el INTA comenzó a realizar un gran esfuerzo en la tarea de programación encomendando a técnicos relevantes de las distintas unidades, en materia de productos (maíz, trigo, carnes, etc.) y disciplinas (genetistas, patología animal, etc.), la organización de 35 reuniones de programación. En estas participaron además del personal del INTA, organismos estatales y privados, universidades y personas destacadas en la materia. Se elaboraron 25 programas por productos y 12 por especialidades, fundamentalmente de apoyo a los anteriores. Cada programa contó con un coordinador. De esta forma para cada rubro de producción y disciplina, se definieron a criterio de los participantes, los principales problemas, se fijaron objetivos y se trató de evitar superposiciones. En alguna medida se logró poner un marco de referencia a la tarea del INTA y se hizo posible una catalogación y ordenamiento de su actividad. Sin embargo no se modificaron sustancialmente las actividades de cada investigador dado que lo que hacía cada uno de ellos, de una forma u otra, cabía dentro de los objetivos generales de los programas.

Simultáneamente comenzó para la investigación un proceso de concentración de recursos tanto humanos como materiales en las estaciones experimentales sedes de los programas (maíz en Pergamino, carne y papa, en Balcarce, trigo en Marcos Juárez, etc.), lo que dió lugar a un principio de especialización de las mismas. Poco tiempo después se dejaron sin efecto los Centros Regionales pasando sus funciones a las Estaciones Experimentales Regionales Agropecuarias que, por lo general, coincidieron con aquellas en donde se daba el proceso de concentración y especialización.

En extensión, sin embargo, el proceso fue opuesto al de la investigación. Se suponía que las dificultades encontradas en su relación con el productor y con la adopción de tecnología residía en el alto número de productores por extensionista. De esta forma se prosiguió en ese servicio con el proceso de dispersión aumentando considerablemente el número de agencias en las distintas zonas del país.

En esta etapa se desarrollaron la mayoría de los proyectos con los organismos internacionales (particularmente FAO) los que demostraron su utilidad principalmente en lo que hace a la capacitación del personal, equipamiento y desarrollo de las unidades de investigación. La existencia de convenios internacionales obligó a los gobiernos a mantener su apoyo como contraparte de los mismos.

En 1967 dió comienzo la Escuela para Graduados de la República Argentina, producto de un convenio entre INTA, IICA y las Universidades de Buenos Aires y La Plata. La existencia en el país, particularmente en el INTA, de personal capacitado y experimentado con vivencias de la realidad propia permitía resolver algunos de los problemas señalados en el punto 1 sobre este aspecto. Asimismo se constituyó, en los últimos años del período, un grupo de investigación en problemas macro-económicos del sector, comenzando entre otros, con los relativos a los de adopción de tecnología. Lamentablemente se vió disuelto a los pocos años de iniciados sus trabajos más relevantes.

Durante esta etapa se desarrolló, y aún se desarrolla en la E.E.R.A. Balcarce, una experiencia exitosa de integración de la enseñanza universitaria, investigación y extensión entre el INTA y la actual Universidad Nacional de Mar del Plata, la que señaló que en ciertas condiciones, como las dadas en ese lugar, es factible este tipo de integración que ya lleva 15 años. Por lo general en América Latina se considera que este tipo de integraciones resultan sumamente difíciles.

Otro aspecto relevante surgido en esta etapa lo constituyó el Proyecto de Desarrollo Ganadero de Balcarce realizado con la asistencia financiera del BIRF que ha puesto de manifiesto la utilidad del crédito orientado y planificado cuando es acompañado de un eficiente asesoramiento técnico. La tecnología ganadera desarrollada en la EERA Balcarce fue llevada, como un sistema de producción, a los campos de los productores que ingresaron al proyecto, demostrando su viabilidad tanto desde el punto de vista de la rentabilidad como de la factibilidad técnica. Esta modalidad operativa aparece como una de las más idóneas para acelerar la adopción tecnológica.

Por último cabe agregar que, pese a todas las vicisitudes del INTA, su impacto en la producción resultó innegable hasta el final de este período como lo demuestran varias evaluaciones realizadas al respecto, aún cuando no se contó con una política coherente y estable que estimulara la adopción tecnológica, lo que, sin duda, hubiera hecho más espectacular su aporte a la producción agropecuaria.

La imagen que el INTA proyectó ante los productores agropecuarios hasta el fin de este período puede ser evaluada por el siguiente hecho: en 1972 las autoridades del INTA solicitaron y obtuvieron del gobierno nacional un aumento del 0,5% en el impuesto a la exportación de productos agropecuarios (principal fuente de ingresos del organismo), pasando del 1,5% al 2%. Este aumento fue propiciado por los representantes de los productores ante el Consejo Directivo del INTA y contó con el acuerdo, explícito en algunos casos e implícito en otros, de las asociaciones de productores. La relevancia de este hecho surge de que esas asociaciones se han opuesto activa y sistemáticamente a la mayor parte de los intentos de aumento de los impuestos del sector.

3. La etapa de los escasos recursos. 1973-1976

A mediados de 1973 se puso en práctica una política económica que implicó entre otras cosas el control de cambios y la sobrevaloración del peso, lo que llevó a una disminución notable de los ingresos del INTA. Esta situación, agregada a un alto nivel de salarios dentro de la Institución, determinó que los recursos financieros disponibles para funcionamiento e inversiones, se vieron reducidos a un mínimo, determinando la casi total paralización de las actividades de investigación y extensión. Los relativamente bajos precios de los productos agropecuarios de exportación, a su vez, significó una marcada retardación en el proceso de adopción de tecnología.

El gigantesco descalabro económico producido al final del período y el brote hiper inflacionario que éste desató, redujo los salarios reales a niveles angustiantes.

En esta etapa disminuyó notablemente la formación del personal técnico de la Institución y la Escuela para Graduados ceśó su actividad.

El mal manejo político que se hizo de la institución determinó la proyección de una imagen negativa que, posteriormente se tradujo en la intervención de la misma y la prescindibilidad de una parte de su personal.

4. La Actualidad.- A partir de mediados de 1976 se produce un nuevo cambio en la política económica resultas de lo cual el INTA recupera la disponibilidad de recursos financiros. Paralelamente, el sector agropecuario es estimulado a través de precios compensatorios. Los salarios del personal técnico se incrementan a niveles satisfactorios, no así la del resto del personal. Se ha comenzado con una nueva etapa de programación (reprogramación) basada, en líneas generales, en criterios y métodos similares a los utilizada, en lineas generales, en criterios y métodos similares a los utilizados en 1964-1966. Se ha estimulado la formación de post-grado en base a convenios entre el INTA y algunas universidades nacionales. Se da lugar a un proceso de ingreso de personal técnico, en particular joven, a través de un mecanismo de becas de iniciación.

La reactivación de la investigación del INTA se caracteriza por la fuerte influencia que los conceptos del análisis de sistemas ejercen sobre los investigadores, lo que puede resultar beneficioso en la medida que se reconozcan con claridad las limitaciones del método*

Esa misma influencia ha llevado a estimular el estudio de los sistemas reales de producción con el objeto de generar tecnología que pueda insertarse sin mayor necesidad de adaptación a los mismos. Un excesivo énfasis en esta línea podría promover una investigación por demás "inmediatista" perjudicial para el desarrollo tecnológico futuro.

---

* La formulación de modelos matemáticos pone en evidencia los puntos ó áreas donde la información es deficiente, muchas veces sin embargo, esta información puede resultar útil sólo para el modelo y no para la producción.

5. El Futuro.- En líneas generales es razonable suponer que el INTA contará con el apoyo de los gobiernos, ya que el motivo de su creación, el aumento de los rendimientos a través de la tecnología, seguirá siendo un objetivo prioritario del país. Por otra parte no deberían esperarse aumentos de importancia en el impuesto a las exportaciones que constituye su principal fuente de recursos ya que esto contaría, probablemente, con la oposición del sector productor.

Esto hace suponer que el INTA continuará, en el mediano plazo al menos, con recursos más o menos constantes y similares a los actuales, con las fluctuaciones propias de las exportaciones y sus valores.

Superar el nivel de tecnología actualmente alcanzado requerirá de una investigaciín y extensión cada vez más depurada y mejor orientada. Desde que el IN A ha alcanzado aproximadamente el límite de su crecimiento debería para ello: a) definir con claridad el rol de sus estaciones experimentales, asegurando que cada región principal del país cuente con un núcleo interdisciplinario altamente capacitado e integrado en condiciones de tomar en profundidad los principales problemas de la problemática regional*. El resto de las estaciones experimentales de cada región deberían orientarse en la adecuación de la tecnología a las características zonales; b) concentrar y especializar el servicio de extensión; c) hacer uso acabado de los medios masivos de comunicación; d) reiniciar un esfuerzo en la capacitación de su personal por lo menos similar al efectuado en su primera etapa; e) organizar a la institución para vincularse, sin comprometerse con las políticas del momento, con los organismos responsables del desarrollo económico y social de la nación; f) desarrollar a la programación en su concepción más amplia como una actividad permanente al más alto nivel técnico posible.

6. Algunas reflexiones generales.- Desde su creación el INTA ha pasado por toda clase de vicisitudes tanto políticas como económicas y administrativas.

Su autarquía ha sido cercenada en numerosas oportunidades, los salarios han sufrido oscilaciones periódicas tan variadas como pasar para una

---

*La concentración de recursos humanos altamente capacitados siempre conlleva el riesgo de perder contacto con la realidad del medio y sus problemas más urgentes. De ahí que siempre debería ser acompañado por un desarrollo paralelo de grupos de programación.

misma categoría desde US$ 120 a 850 en menos de dos años, etc. Sin embargo, y pese a todo ello, ha cumplido con su misión en forma más que aceptable, logrando recuperarse, hasta el momento al menos, de cada una de las crisis que le tocó protagonizar. Son muchas las razones que pueden explicar su supervivencia y eficacia dentro de circunstancias tan tumultuosas. Sin embargo, dos de ellas son dignas de mención: 1) la participación de los productores a todos los niveles actuando principalmente, como sistema "buffer", amortiguando el impacto en la institución de las crisis políticas y respaldándola ante los gobiernos y la opinión pública, posibilitando de esta manera un mínimo de continuidad indispensable para su accionar, y 2) contar con un impuesto cuya recaudación ingresa directamente en la institución sin intervención de la tesorería de la nación (recursos propios) lo que le ha dado una autarquia real de más importancia que la formal establecida en sus estatutos.

Luego de 20 años de actuación el INTA puede mostrar defectos y virtudes constatables en sus resultados. Las expectativas generadas en su creación pueden ser evaluadas a través de sus realizaciones concretas. Por ello como "modelo" es más valioso en la actualidad que en los primeros años de funcionamiento donde cadi todo estaba por hacerse y solo podían medirse esperanzas.