

E. TRIGO
M. PIÑEIRO
L. ARDILA

ORGANIZACION DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

IICA

Organización de la investigación agropecuaria

EN AMERICA LATINA

REFLEXIONES E INSTRUMENTOS PARA SU ANALISIS

Eduardo Trigo

Martín Piñeiro

Jorge Ardila

© Eduardo J. Trigo, Martín E. Piñeiro, Jorge Ardila
© para esta edición, IICA, 1982.

Prohibida la reproducción parcial o total de esta obra sin permiso del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Diseño de la cubierta: M. Piñeiro, E. Trigo, G. Marín
Levantado de texto: Computex, S.A.

Editor de la obra: Fanny de la Torre y J. Escoto
Editor de la Serie: Rodolfo Chena G.

IICA
ID-2

Trigo, Eduardo J.

Organización de la investigación agropecuaria en América Latina / [Por] Eduardo J. Trigo, Martín Piñeiro [y] Jorge Ardila V. — San José, Costa Rica : IICA, 1982.

vii, 543 p. — (IICA : Serie investigación y desarrollo ; no. 2).

ISBN 92-9039-005-0

1. Agricultura — Investigaciones — América Latina. I. Piñeiro, Martín, comp. II. Ardila V., Jorge, comp. III. Título. IV. Serie.

AGRIS A50



DEWEY 630.72098

Serie Investigación y Desarrollo No. 2

Este libro fue publicado por la Dirección de Información Pública y Comunicaciones del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura —IICA—. La Serie de Investigación y Desarrollo se propone servir como instrumento para la comunicación de los resultados y hallazgos de la investigación en el sector rural.

San José, Costa Rica, 1982

CONTENIDO

	Pág. No.
PRESENTACIÓN	iii
PRIMERA PARTE	
Ideas conceptuales y metodológicas	
Capítulo 1: Generación y transferencia de tecnología agropecuaria. La funcionalidad de los Centros de Investigación.	11
Capítulo 2: Un planteamiento metodológico para el análisis de las instituciones de investigación agropecuaria.	51
Capítulo 3: Recursos humanos.	71
SEGUNDA PARTE	
Tres estudios de caso	
Capítulo 4: El ICA de Colombia.	139
Capítulo 5: El INTA de Argentina.	261
Capítulo 6: La Universidad Agraria La Molina (UNA).	335
TERCERA PARTE	
Algunas reflexiones	
Capítulo 7: Los aspectos institucionales de la investigación agropecuaria en América Latina y los modelos de generación tecnológica. Problemas y perspectivas.	427
Capítulo 8: Los instrumentos y el contenido de la política tecnológica para el sector agropecuario.	471
Capítulo 9: La asignación de prioridades en la investigación agrícola. Una evaluación crítica del uso de programas por productos y por sistemas de producción.	521

PRESENTACION

La organización de la investigación agropecuaria en América Latina sufrió en los últimos treinta años cambios sustanciales que afectaron de manera significativa la capacidad existente, a nivel regional, para generar y transferir nuevas tecnologías al medio rural, y que incidieron no sólo en las formas institucionales que sirven de contexto al proceso innovativo, sino también y de manera importante en los niveles de cantidad y calidad de los recursos humanos, físicos y financieros dedicados a esta actividad científica.

A lo largo de este período, esas modificaciones conformaron un complejo modelo institucional de características muy particulares y en permanente transformación como parte de un proceso de adecuación a las cambiantes características socioeconómicas y políticas de la agricultura de la región.

El presente volumen aglutina un conjunto de trabajos desarrollados entre 1977 y 1980 dentro del marco del Proyecto Cooperativo de Investigación sobre Tecnología Agropecuaria en América Latina (PROTAAL) con el apoyo de la Fundación Ford, el Centro Internacional de investigaciones para el Desarrollo (CIID) del Canadá, y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Dichos trabajos intentan proveer, por un lado, una serie de elementos conceptuales y metodológicos útiles para el análisis de los aspectos institucionales de la organización de la investigación, y por otro, un número limitado de evaluaciones empíricas que sirven de base para reflexionar acerca de la evolución de los modelos institucionales durante el período mencionado.

La primera parte del volumen incluye un documento de corte conceptual y dos de carácter metodológico donde se propone el instrumental analítico que sirve de telón de fondo a los aspectos tratados en las dos secciones restantes. El punto central de este planteamiento es considerar a las instituciones tecnológicas como productos de fenómenos sociales más amplios. Consecuentemente, su operación y efectividad se visualiza como dependiente de la funcionalidad de las formas institucionales adoptadas en términos de la naturaleza de los conflictos sociales originados en el propio proceso tecnológico.

La segunda parte presenta tres trabajos empíricos en que se des-

Presentación

criben y analizan casos representativos en cuanto a las formas organizativas predominantes en la región. Este análisis se desarrolla desde la perspectiva del proceso de formación y migración de recursos humanos y se nutre de los resultados de un estudio en profundidad sobre las situaciones en Argentina, Perú y Colombia. Para la ejecución y culminación de estos estudios empíricos se contó también con el apoyo financiero de la Fundación Rockefeller y muy especialmente con el aporte de las experiencias y conocimientos del Dr. Armando Samper de Colombia, el Ing. Ubaldo García de Argentina y el Dr. Luis Marcono de Venezuela, así como del Ing. Luis Paz de Perú y el Dr. Jose Marull de Chile, quienes desinteresadamente aceptaron servir como Comité Asesor y discutir lo planteamientos metodológicos y resultados de los estudios de caso.

Finalmente, la tercera parte presenta algunas reflexiones a nivel global del modelo institucional de generación y transferencia de tecnología y profundiza sobre dos aspectos que parecen constituir, de manera creciente, los puntos focales de la discusión en cuanto a la organización de la investigación: las instituciones tecnológicas como instrumentos de la política tecnológica y la planificación de la investigación por sistemas de producción como alternativa a los programas por productos.

Los autores desean expresar su agradecimiento a todos los compañeros del IICA que de una u otra manera aportaron sus puntos de vista y comentarios en los distintos documentos; a los integrantes de los equipos nacionales de PROTAAL, y a los integrantes del Comité Asesor del Proyecto PROTAAL, Alain de Janvry, Albert Hirschman, Orlando Fals Borda, y Guillermo O' Donnell, por ofrecer permanentemente su colaboración intelectual al desarrollo de las ideas que aquí se presentan, y a las Oficinas del IICA en los países por su eficiente apoyo.

Por otra parte queremos dejar expreso reconocimiento del trabajo editorial de Julio Escoto y Fanny de la Torre y agradecer a María Cuvi por la organización y preparación del manuscrito.

PRIMERA PARTE

IDEAS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS.

INTRODUCCION

Los capítulos incluidos en esta primera parte presentan las principales ideas conceptuales y metodológicas sobre las cuales se desarrolló el conjunto de trabajos reunidos en este volumen.

El aspecto central del planteamiento conceptual aquí propuesto es la necesidad de analizar el proceso tecnológico como un fenómeno endógeno al funcionamiento de la economía y la sociedad en su conjunto. Esta proposición enfatiza también, dadas ciertas características del proceso tecnológico agropecuario, las vinculaciones de éste con el funcionamiento del Estado, al cual se le identifica como expresión de la sociedad que le da origen.

Dentro de este marco la funcionalidad de las instituciones tecnológicas, y por lo tanto sus posibilidades de actuar exitosamente en sus campos específicos, dependerá de cómo sus características estructurales y operativas respondan a la particularidad de las condiciones dentro de las cuales deben operar.

El capítulo primero expande estas proposiciones conceptuales y presenta de manera general algunas de las principales peculiaridades de los modelos institucionales de generación y transferencia de tecnología desarrollados en América Latina.

El capítulo segundo ofrece una proposición metodológica para el análisis de las instituciones de investigación agropecuaria; ésta resalta la necesidad de vincular a los actores sociales y lograr su inserción en el Estado como elementos explicativos de la evolución, estructura y comportamiento de las instituciones públicas en general y de las tecnológicas en particular, y presenta proposiciones operativas concretas para cada uno de los distintos niveles de análisis.

Finalmente, y dado el papel central que se asigna a los recursos humanos dentro del proceso de generación y transferencia de nuevos conocimientos tecnológicos. El capítulo tercero incluye una proposición metodológica específica para el análisis del proceso de capacitación y de migración de personal científico y técnico de alto nivel.

CAPITULO 1

GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA.

LA FUNCIONALIDAD DE LOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Este ensayo se basa en una serie de trabajos previos de los autores, desarrollados dentro del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA (IICA—OEA), hoy Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, y está dirigido a presentar 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 Institutos Nacionales de Investigación en dicho proceso.

El ensayo intenta, así, 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 encontraron en la primera etapa de su desarrollo.

En las últimas décadas la mayoría de los países latinoamericanos realizaron importantes esfuerzos, al menos aparentes, en el desarrollo de instituciones de carácter agropecuario, particularmente en el campo de la investigación, estimulados por los extraordinarios resultados obtenidos en los países desarrollados. Sin embargo, la experiencia latinoamericana muestra que dichos resultados son menos espectaculares que los esperados a priori, (lo cual plantea el interrogante sobre las causas que dan origen a las dificultades encontradas).

(*) Este capítulo está elaborado con base en el trabajo publicado por: Martín Piñero, Eduardo Trigo y Raúl Fiorentino. La generación y transferencia de tecnología agropecuaria. Notas sobre la funcionalidad de los Centros Nacionales de Investigación. Colombia, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 1977. 53 p. Documento PROTAAL N° 6.

Para ahondar en este aspecto, el presente trabajo consta de cinco secciones. La primera de ellas ofrece el marco general de análisis y plantea 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.

La segunda sección presenta de manera más detallada los distintos elementos que componen los modelos institucionales de generación tecnológica y se intenta su clasificación a partir de sus características estructurales.

La tercera está dedicada a describir los componentes funcionales del proceso innovativo, con énfasis en 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 adoptada 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 dirigida a evaluar la funcionalidad de los Centros Nacionales; esta evaluación se centra 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 capítulo busca plantear un conjunto de ideas en forma de hipótesis de trabajo con respecto a los distintos temas tratados. Las principales de estas hipótesis se presentan en forma resumida en una última sección, a modo de conclusiones.

Dado que las proposiciones presentadas son por su propia naturaleza de carácter esencialmente crítico, parece conveniente resaltar que los autores no desean hacerse pasibles de una reciente objeción levantada por Hirschman con relación a los científicos sociales de América Latina, en el sentido de su propensión a proponer grandes modificaciones que superan las posibilidades de las sociedades latinoamericanas. La intención de este ensayo no es ésa sino sugerir una perspectiva de análisis sobre el tema tratado, perspectiva que se cree correcta ya que permite ubicar al proceso tecnológico dentro del marco socioeconómico a partir del cual se desarrolla y, por lo tanto, confiere realidad y pragmatismo a la discusión.

EL MARCO GENERAL DE ANÁLISIS

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

La actividad del Estado en este campo se hace efectiva, por un lado a través de la política económica, al determinar 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 y la difusión tecnológicas (organizaciones científicas y técnicas, magnitud de los recursos asignados, mecanismo de control y gobierno de dichas organizaciones) con que el Estado determina la intensidad y características cualitativas de la generación de nuevos conocimientos.

Es importante destacar que el extraordinario avance 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 ocurre, y que 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 tecnológica articuladas entre sí en un contexto coherente de objetivos e instrumentos.

En América Latina, por el contrario, la génesis del desarrollo de la mayoría de los países, principalmente en cuanto a las peculiaridades del fenómeno de apropiación de la tierra y la forma de vinculación con los países industriales, origina 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 derivadas de la situación de dependencia de estos países, determinan la falta de interés hacia la modernización agraria por parte de importantes sectores económicos. Por otro, estas mismas características traen aparejadas situaciones de enfrentamiento (antes que de confluencia) entre los distintos sectores de la sociedad, originadas 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 duran-

te las fases iniciales del proceso de desarrollo. Estos modelos son paulatinamente sustituidos —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 los modelos operativos hasta entonces vigentes— por modelos de industrialización del tipo de sustitución de importaciones. Dichos cambios llegan 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. Cardozo y Faletto³ analizaron ampliamente este tema, y O'Donnell⁹ presentó recientemente una discusión sobre el caso argentino.

La generación de estos conflictos, que el modelo agroexportador resuelve en su propia naturaleza, y las particulares 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 la aparición de “incoherencias estructurales” entre objetivos, políticas e instrumentos y la politización y antagonismo de las organizaciones; o al menos su “aislamiento funcional”. Las organizaciones se convierten entonces en objetivos explícitos de la lucha por el control del Estado dándose, con respecto al progreso tecnológico, la desarticulación de las distintas etapas del proceso y su consecuente ineffectividad.

A fin de analizar el problema de la desarticulación del proceso de cambio tecnológico conviene describir el ámbito en el cual 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:

a. Las relaciones de producción preponderantes en cada modo de producción, las cuales se expresan en el tipo de empresa principal y en la identificación del grupo o grupos sociales vinculados al proceso de acumulación en cada uno de estos tipos de empresa(*). Se en-

(*) 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 producción.

tiende por relación de producción la combinación de relaciones técnicas y sociales de producción; las primeras expresan la forma en que se combinan los medios de producción, lo cual 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;

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

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

En la Fig. 1 puede verse los distintos componentes que definen el espacio socioeconómico 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 empresas. En cuanto al problema tecnológico estos tipos de empresa operan dentro de un contexto definido por las políticas económicas, y en cuanto a modelos institucionales dentro de los cuales se desarrolló la actividad innovativa se encuentran vinculados a situaciones específicas. La actividad innovativa, a su vez, está determinada por la política científica y técnica, a través del marco legal vigente para la incorporación de nueva tecnología y del sistema organizacional de generación y transferencia dentro del cual funciona el proceso tecnológico.

En esta forma, y tal como surge de la Fig. 1, 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 de los determinantes de la oferta y la demanda, entendiéndose que las mismas no son elementos independientes.

A partir de este marco conceptual se plantea la hipótesis de que el bajo progreso tecnológico observado en un gran número de pro-

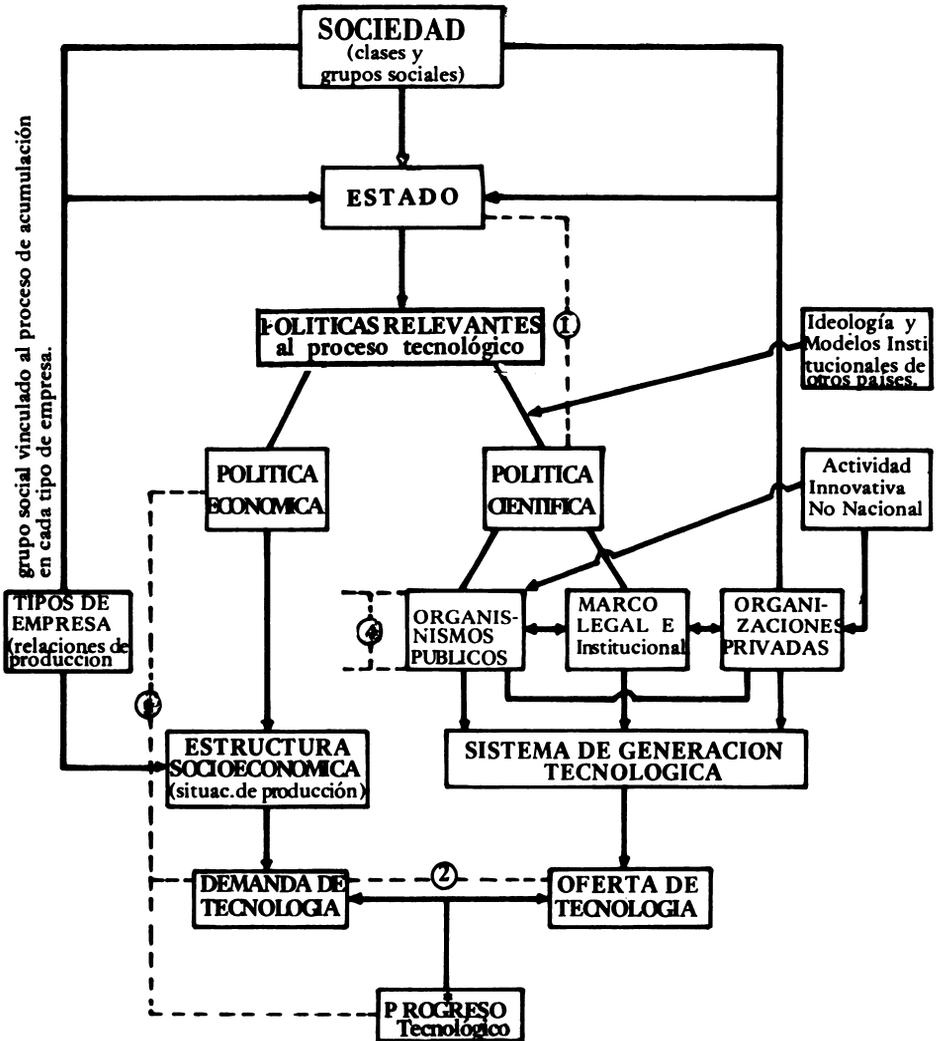
ducciones del sector agropecuario es consecuencia del conjunto de desarticulaciones que se da entre los distintos componentes que caracterizan el ámbito económico social dentro del cual el proceso tecnológico se desarrolla.

En este sentido interesa resaltar los siguientes cuatro niveles de desarticulación (ver Fig. 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 dé 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 carácter cíclico originadas en la incapacidad de cada uno de los grupos para imponer de manera definitiva su orientación sobre las propuestas de los demás.

La 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 bajo su seguro control 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 superfluas. Desde el punto de vista de la estructura del sistema institucional esto



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

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

implica un alto grado de especificidad en el accionar, con los consecuentes requerimientos de coordinación entre organizaciones. Asimismo, 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 de 1950. En estos casos, el proceso de desarticulación parece haberse originado en la incongruencia de ciertas demandas de cambios estructurales, que acompañan al accionar de los Centros, con los límites que los intereses de control imponían. Esto determinó que las conexiones habilitadores y aún funcionales del sistema en su formato original se rompieran, dando origen a un conflicto que arrastró al sistema a una situación de aislamiento institucional. Una forma de resolución de este 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), esta última originada por 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 condiciones 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 esta situación es la política agropecuaria instrumentada para los cereales, considerados como bienes-salario en algunos países con un considerable desarrollo de la clase urbano industrial (Argentina y Colombia) donde la aplicación de esas políticas define un contexto económico dentro del cual el comportamiento "racional" para todas las categorías de empresas, o por lo menos para algunas de ellas, 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 semi-público encargadas de generar nuevas tecnologías. Se denominan semipúblicas a las organizaciones de productores como FEDERACAFE en Colombia, que si bien son 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.

Los niveles 3 y 4 son de contenido más instrumental, en el sentido que dependen en gran medida del propio funcionamiento de dichas organizaciones; un funcionamiento obviamente 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 correcta e identificable en el seno de las propias instituciones.

A fin de discutir con un mayor grado de detalle estos niveles de desarticulación se describirá con especificidad algunos elementos que caracterizan al propio proceso innovativo y al conjunto del modelo institucional de generación tecnológica.

EL SISTEMA INSTITUCIONAL DE GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

El modelo de funcionamiento a partir del cual se plantea el análisis del proceso tecnológico propone como idea básica la conceptualización de éste como un fenómeno endógeno al funcionamiento de la economía y de la sociedad en su conjunto. Asimismo, este modelo identifica 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 que la integran, entendiéndose por “ausencia de neutralidad” del cambio tecnológico la capacidad de este proceso para afectar en forma diferenciada el interés y bienestar de los distintos grupos sociales relacionados en el mismo.

La resolución de conflictos 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 en 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, para los efectos de nuestro análisis, como integrado por dos componentes básicos:

- a. El marco jurídico legal, que regula las actividades de creación de nueva tecnología; y
- b. El sistema organizacional de generación y transferencia, que es el marco organizativo funcional dentro del cual se desarrolla el proceso innovativo.

El marco jurídico legal constituye el conjunto de normas y procedimientos que regulan el papel de los distintos componentes que determinan la oferta de tecnología, así como las interrelaciones de dichos componentes. El elemento central de este marco se define por la ubicación del proceso innovativo con respecto al modelo de desarrollo que el país adopte, es decir, el grado de subordinación que los objetivos orientadores de dicho proceso tengan con relación a 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 especifica el papel que sus distintos componentes —a los que se hará referencia con detalle más adelante— juegan como parte de dicha estrategia. Como componentes específicos del marco jurídico legal se puede mencionar las leyes de patente 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 al resto del aparato del Estado; y la legislación de planeamiento como ordenamiento de tipo global.

El segundo componente del sistema institucional, es decir el sistema organizacional de generación y transferencia, está integrado por las organizaciones de generación y difusión de tecnología agropecuaria.

Estas son de cuatro tipos principales:

- 1) Organizaciones públicas del Estado (incluye los Centros Nacionales, las universidades y los institutos de investigación);
- 2) Organizaciones parapúblicas (privadas sin fines de lucro);
- 3) Centros internacionales; y
- 4) Empresas privadas productoras de insumos y bienes de capital.

Con base en este esquema, la “oferta de tecnología” (ver Fig. 2) resulta de la interacción, a nivel organizacional, de los cuatro com-

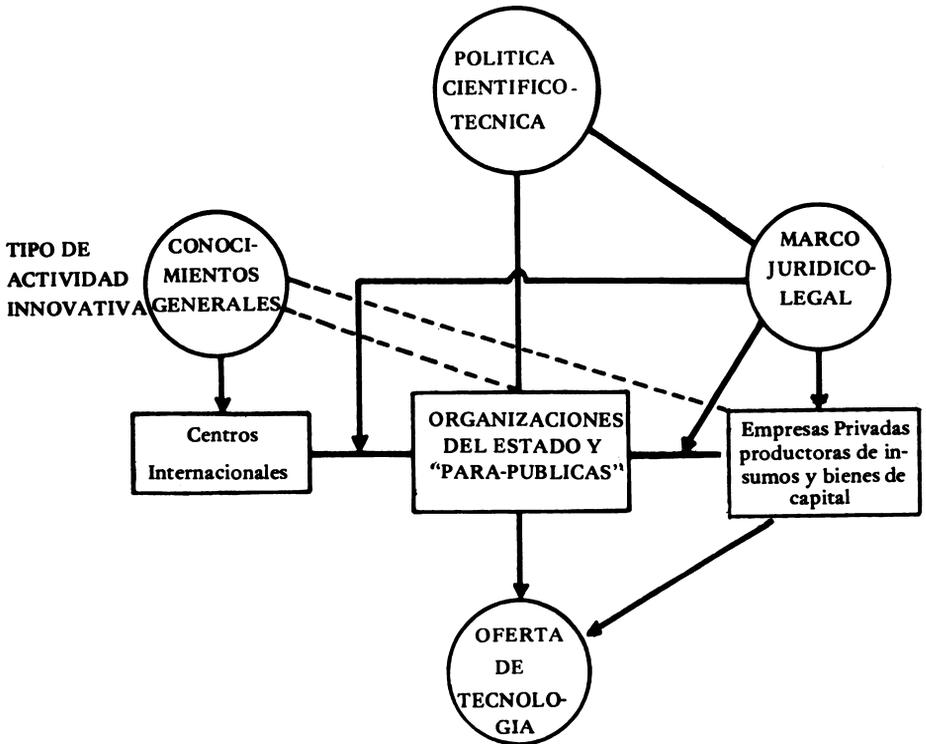


Fig. 2. Oferta de tecnología: Esquema Organizativo Funcional.

El efecto directo se plantea a nivel de aquellas instituciones en las que los desarrollos adaptativos o no son necesarios o pueden ser encarados directamente a nivel de unidad de producción.

ponentes mencionados, lo que se determina y se da dentro del marco jurídico legal definido por la política científico técnica.

Esta política científico técnica que el Estado instrumenta se hace explícita a través de las decisiones adoptadas con respecto a los dos componentes del sistema institucional: el marco jurídico legal y las organizaciones de carácter público y semipúblico; las características que asuma dicha política 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 grado de resolución que, a nivel del Estado, alcancen los conflictos de interés generados en torno al problema tecnológico. La Fig. 3 esquematiza las interrelaciones prevalecientes en los sectores de interés-Estado-componentes de la política científico técnica.

Con base en estas consideraciones y en función de la naturaleza de los componentes de la política científico técnica, es posible elaborar su categorización utilizando como criterio el grado de primacía alcanzado por los intereses urbano industriales en la definición del modelo de desarrollo, como la efectiva subordinación, en cuanto a propósito, dirección e intensidad, del proceso innovativo hacia los objetivos y metas de dicho modelo. Aunque el grado de primacía de los intereses urbano industriales en la definición del modelo de desarrollo aparece como una variable de difícil categorización, 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 la hipótesis de que el grado de control de los intereses urbano industriales se encuentra, en lo que a actividad innovativos se refiere, altamente correlacionado con el grado de participación del Estado en la misma. Por este hecho se utilizará el grado de control o concentración de actividades en manos del Estado como variable de categorización.

Cada forma de política se planteará como asociada a un tipo específico de sistema organizacional de generación y 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.

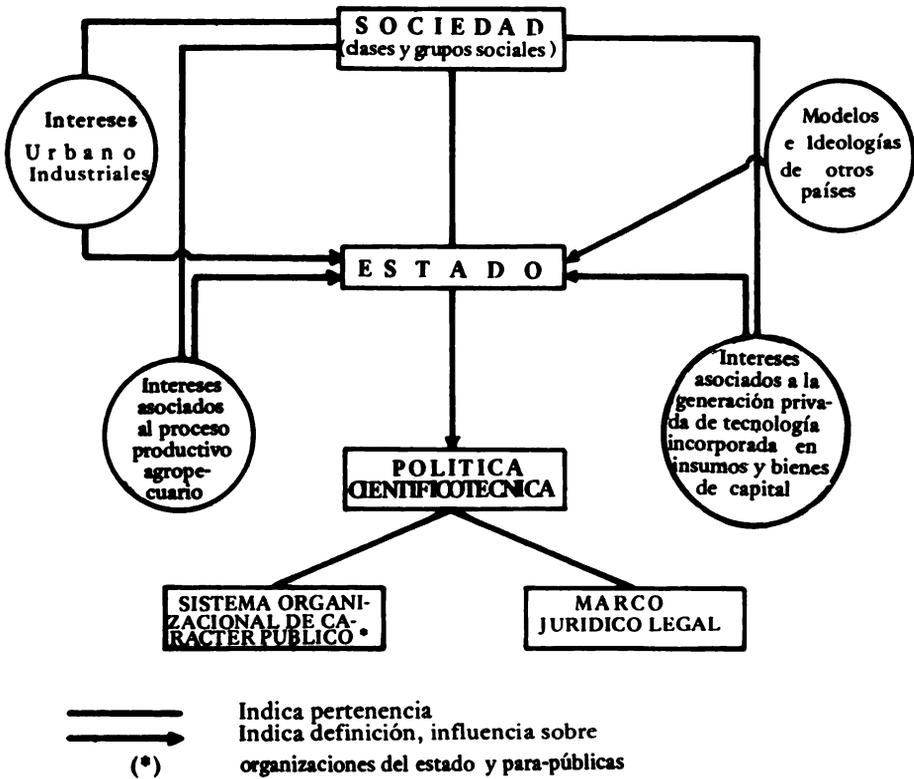


Fig. 3. Interrelaciones sectores de interés estado-política científico técnica

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

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 exigirá un comportamiento diferente de la oferta de tecnología, en cuanto a la dirección e intensidad que se imprima a las actividades de generación y transferencia.

En este sentido, la efectividad del modelo institucional adoptado dependerá en gran medida del grado de funcionalidad de 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 (desarrollada) para mejorar su desempeño. En la sección siguiente se discute este tema.

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, entendido como el conjunto de actividades dirigidas a generar nuevos conocimientos, puede ser en términos generales descompuesto en dos tipos de actividades, cada uno con características diferenciadas en cuanto a su objetivo y producto:

- a. La investigación básica, cuyo objeto son los principios bási-

cos de la ciencia, y su producto los nuevos conocimientos, y b. la investigación aplicada, que incluye las actividades que normalmente se identifican como de "Investigación y Desarrollo" (IyD) y que pueden subdividirse a la vez en: 1) 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 2) actividades orientadas a perfeccionar los procesos productivos en 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 adoptadas, es decir, las empresas productoras de bienes y servicios.

Las actividades referidas a la investigación básica se cumplen, con una orientación esencialmente disciplinaria, 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. Esta vinculación puede tomar formas mucho más directas en los casos de proyectos especiales financiados de manera inmediata por grupos industriales en los que las prioridades se seleccionan sobre la base de problemas concretos que interesa resolver.

La caracterización que se hace del proceso innovativo en el sec-

tor industrial se refiere principalmente al sector privado. Las empresas estatales en América Latina 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 factible por el tamaño relativamente grande de las empresas industriales, la posibilidad de apropiación privada de los beneficios emergentes de la actividad innovadora (leyes de patentes, sistemas de regalías y otros), y por las propias funciones que la innovación cumple dentro del marco en que generalmente actúan las empresas industriales. 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 orienta principalmente a las actividades de IyD enfocadas sobre la organización del proceso productivo de forma que afecte la función de costos de la empresa y obtener así ventajas en el mercado. En los mercados con posibilidades de diferenciación de productos el espectro se amplía para incluir actividades orientadas al diseño y características del producto y a la creación de nuevos productos como herramienta competitiva.

En el sector agropecuario, el reducido tamaño relativo de las empresas, el carácter esencialmente competitivo de los mercados en 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 decisivos 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. 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 necesarios para integrar el proceso dentro de sí mismas. Por otra parte cada uno de los componentes funcionales del proceso innovativo tenderá a ser desarrollado por un tipo determinado de organización (ver Fig. 4).

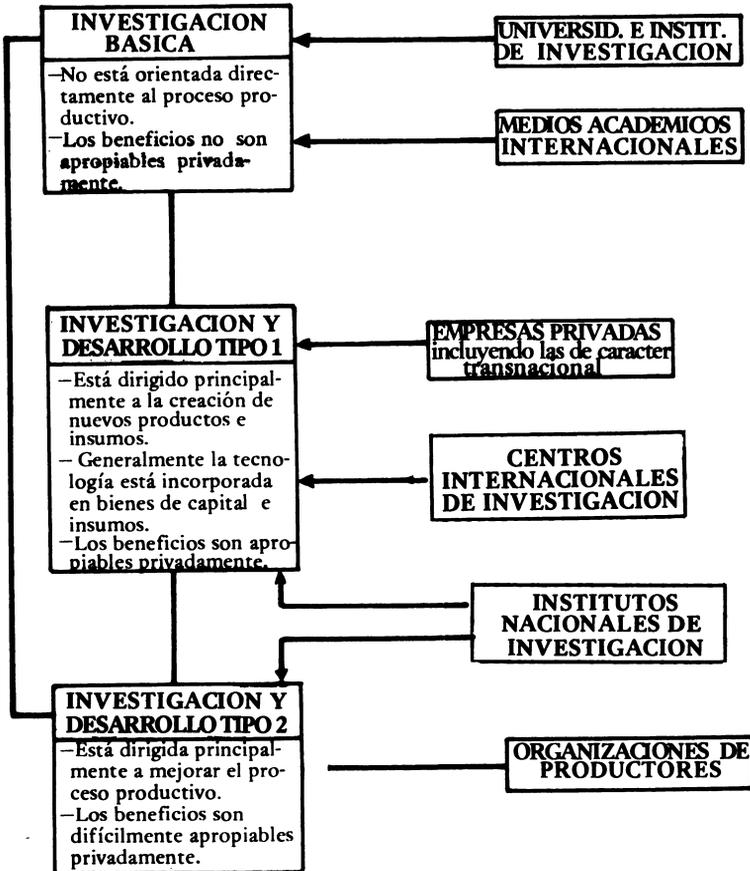


Fig. 4. Tipos de actividades y principales formas organizacionales vinculadas a cada tipo de actividad y sus interrelaciones.

De estos componentes, las actividades de investigación básica dirigida 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 identificadas como de "Investigación y Desarrollo" donde las características de la situación agropecuaria determinan diferencias de mayor magnitud, principalmente en lo relacionado con 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, y otros), 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.

Esto no implica la exclusión del Estado en otros aspectos de tales actividades; dadas las características de este tipo de actividades y la posibilidad de apropiación privada de beneficios que ofrece, existe un incentivo para su desarrollo por parte del sector privado, incentivo que como se verá 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 actúa 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 sobre problemas de organización del proceso productivo.

Las actividades referidas a los aspectos de organización del proceso productivo constituyen lo que podría llamarse el último paso del proceso innovativo y como tal actúan 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 reciente tecnología llegada a la empresa en forma de 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 adaptación tecnológica, por lo que un desarrollo efectivo de esta etapa puede visualizarse como crucial

al éxito conjunto del proceso.

En el sector agropecuario, contrario a lo que sucede en el sector industrial, dado el reducido tamaño de las empresas, este tipo de actividades debe ser encarado externamente. 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; 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 las economías de escala en la 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).

Esta separación entre las actividades de generación y las unidades adoptantes, junto 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 del que operan las empresas productoras, como guía para la asignación de prioridades de investigación.

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

El hecho de que buena parte de la investigación en el sector agropecuario la realice el 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 surja como el 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 determinada por la naturaleza de los mecanismos de expresión de los distintos intereses afectados por el proceso tecnológico(*). Con ello no se quiere implicar que los aspectos funcionales del siste-

(*) Estos comentarios se refieren a las organizaciones de carácter público. No se aplican a la actividad de IyD que desarrollan las empresas agrícolas (el Agri-Business) y las especializadas en creación y venta de productos utilizados por el sector agropecuario.

ma no tienen importancia sino plantear que éstos se encuentran en buena medida subordinados a las definiciones del "qué" hacer.

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 internan en el 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 con la 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.

Por otra parte, la propia naturaleza estructural del sector agropecuario, caracterizada por su gran diversidad, significa que las actividades de investigación deben adecuarse a limitaciones y necesidades altamente diferenciadas por parte de las unidades de producción, 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 y transferencia, cumplen una función decisiva ya que constituyen el canal a través del cual se incorporan 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 se analizará los aspectos centrales del accionar de los organismos de carácter público y se intentará ilustrar en qué medida los mismos cumplen adecuadamente el papel que les corresponde dentro del proceso innovativo tomado en su conjunto.

LA ORGANIZACION Y EL FUNCIONAMIENTO DE LOS CENTROS NACIONALES DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

En las páginas previas se planteó la estructura del modelo institucional de generación tecnológica como un sistema integrado por cuatro distintos componentes. Se centrará ahora la atención sobre uno de estos: las organizaciones de carácter público¹¹, 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 procedieron a crear centros nacionales de considerable envergadura, que son en cada uno de estos países las instituciones más importantes en cuanto a actividad innovativa agropecuaria. Por el contrario, Perú, Venezuela y México eligieron esquemas institucionales menos centralizados, dando a las universidades un papel importante dentro del sistema de generación de conocimiento. Brasil, que es un caso bastante particular, optó por una situación intermedia aunque de todos modos caracterizada por la descentralización y flexibilidad del sistema.

Estos Centros Nacionales, creados en la última parte de la década de los años 50 y principios de la del 60, fueron desarrollados sobre la base de estructuras previamente existentes en los Ministerios de Agricultura —INTA (Argentina) 1958; ICA (Colombia) 1961, INIAP (Ecuador) 1962; INIA (Chile) 1957; IBTA (Bolivia) 1976—. 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. (Uruguay es una excepción en cuanto a que no es una organización autárquica).

Esto es una posible consecuencia de la considerable "hibridación" de ideas que hubo a través de los organismos y consultores internacionales participantes en la concepción de estas instituciones, y de allí que desde el punto de vista de los mecanismos utilizados para planificar y organizar sus actividades existan ciertos rasgos co-

munes a todas ellas. En particular cabe mencionar: a. una organización por programas, cada uno representando un producto y en algunos casos una disciplina académica; b. una organización administrativa por unidad operativa (Centros o Institutos de Investigación y/o Estaciones Experimentales), y c. un sistema de extensión (transferencia) basado en el proceso de culturización del productor con fines de una producción modernizada.

Las pautas de organización institucional, incluyendo los mecanismos de planificación, fueron analizados a profundidad en el caso del INTA de Argentina, el ICA de Colombia y el EMBRAPA del Brasil, por CIAP⁴, Ardila y Londoño¹ y López Neto A.S.⁸, respectivamente.

Mecanismos utilizados para la programación de la investigación: desarrollo y características principales.

El origen y desarrollo inicial de las actividades de investigación están íntimamente vinculados al progreso 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, porqué en los países desarrollados del mundo occidental la concepción liberal de la ciencia logró imponerse sin mayor discusión, hasta mediados del siglo XX, a la organización rígidamente planificada e instrumentada en los países socialistas⁵. 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 estuvo fundamentalmente determinada por la iniciativa individual de los investigadores¹⁵.

Sin embargo, las críticas iniciadas hacia la década de 1940 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.

La primera exposición clara de estas cuestiones fue hecha en los medios académicos por Bernal² quien genera así la ya tradicional polémica alrededor de las ventajas de una ciencia libre (liberal) defendida por argumentos como los de Polany¹², 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. Para una discusión sobre este tema, ver Forni⁵.

Una ciencia planificada implica definir con claridad las opciones en torno a dos cuestiones centrales: 1) 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 los autores denominarán planificación); y 2) los mecanismos organizativos de la actividad de investigación por los cuales se logra la coordinación y el más eficiente uso de los recursos utilizados con relación a los objetivos seleccionados (actividad que los autores nominarán programación, según la terminología de Jean-Jacques Salomón¹⁴).

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 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. (Para una interesante discusión de este tema, aunque en otro contexto donde se critica esta concepción liberal del Estado, ver Galbraith⁶).

(*) 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 Big Science, siendo el proyecto Manhattan el ejemplo clásico de este tipo de organización.

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 individual". Este fenómeno es consecuencia de la naturaleza federalizada de dicha investigación y de las corrientes de opinión predominantes en los medios académicos. Asimismo, Hayami y Ruttan⁷ sostienen que en las economías de mercado existen 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 y adopción tecnológica recibe un notable impulso a partir de fines de la década del 50 y principios del 60, y en sus formas organizacionales adoptadas tuvieron considerable impacto, como es lógico, las corrientes de opinión y los modelos institucionales vigentes en los países desarrollados.

Si bien se señala que la investigación agropecuaria en Estados Unidos mantuvo en gran medida una organización de tipo individualista, diversas fuentes cuestionaron esta concepción para el caso de los países en desarrollo. Hayami y Ruttan⁷, por ejemplo, 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 fundados 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. La mayor parte de estas instituciones incluye algunos programas de carácter disciplinario y una organización administrativa parcialmente disciplinaria.

Por otra parte, las actividades dirigidas a asignar prioridades entre programas y dentro de cada programa a distintos tipos de actividades, son relativamente recientes y con pocos recursos huma-

nos y materiales a su disposición. Es importante resaltar que, con algunas diferencias organizativas y metodológicas que pueden ser consideradas como menores, los Centros Nacionales de Investigación adoptaron como mecanismo 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 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 técnica y 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 contribuyeron 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 opera, con excepción de países como Brasil, a través de la creación de sistemas de "extensión rural" insertos en los propios centros y estaciones experimentales dedicados a la investigación, y los que adoptaron en general un conjunto de ideas, conceptualizaciones y medios operativos del sistema de extensión utilizado en las Universidades de Estados Unidos. A lo largo de los años fueron desarrolladas variantes de esta concepción, cada una de ellas apoyada consciente o inconscientemente en distintas maneras de percibir los problemas vinculados al proceso de adopción tecnológica. De éstas resaltan las cuatro siguientes:

a. **Comunicación.** Básicamente orientada a poner en conocimiento, en forma genérica, de la comunidad de usuarios potenciales

las nuevas tecnologías disponibles; usa medios masivos de comunicación ya sea 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 cuáles 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, 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, en la cual la transferencia asume la forma de provisión de información para la toma de decisiones sobre la función de producción a ser adoptada 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. La escasa validez de este supuesto es uno de los componentes cruciales del análisis crítico desarrollado en este trabajo.

b. 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 a fin de ajustar los principios generales de la tecnología transmitida a las condiciones particulares de cada productor.

c. Extensión. Las dos estrategias anteriores suponen en términos generales, de acuerdo a los postulados tradicionales de la teoría neoclásica, la capacidad del productor para informarse y adoptar tecnologías en las condiciones vigentes dentro de las cuales opera. En estas condiciones la transferencia de tecnología se limita a la comunicación de los conocimientos tecnológicos existentes y a la solución de los pequeños desajustes que pudieran existir. La estrategia de "extensión" implica, básicamente, un proceso de educación para la toma de decisiones y de culturización del productor (ver Reichardt¹³).

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 esencialmente intenta "educar" a los productores para una mejor toma de decisiones. El centro de la estrate-

gia 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, lo que persigue es incrementar 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.

d. 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 plenamente para el productor individual. (Las "imperfecciones" del mercado de capital pueden ser imperfecciones reales o bien desajustes con 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 educación 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.

A fin de completar la categorización de estrategias de transferencia presentada es necesario mencionar los Programas de Desarrollo Rural Integrado. Estos representan, en términos generales, el reconocimiento de la existencia de imperfecciones no sólo en el mercado de capitales sino también en el conjunto del sistema de apoyo (comercialización, infraestructura, y otros) incorporando acciones en estas áreas de forma complementaria a las actividades de transfe-

rencia 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, que se visualiza a la tecnología como uno de los elementos constitutivos del programa y debe ser manejado dentro del conjunto de otros aspectos que se incluye. 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 multinstitucional, dependiendo el éxito no tanto de cómo se dé el funcionamiento del componente tecnológico sino del funcionamiento del conjunto multinstitucional.

En la sección siguiente se argumentará que el supuesto de la articulación natural anteriormente descrito es falso y que la articulación de los distintos componentes funcionales del proceso innovativo y de estos con los mecanismos de transferencia (a los que se identificó en la sección primera como desarticulación de nivel 4 y 3, respectivamente) son elementos centrales para entender el bajo progreso tecnológico del continente.

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

En las páginas previas se desarrolló con cierto detalle una descripción de los componentes del proceso innovativo, dirigida a resaltar la especificidad de cierto tipo de organizaciones en cada uno de los distintos componentes y el papel 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, región caracterizada por la multiplicidad de tipos de empresa que definen condiciones de producción sustantivamente distintas entre sí.

Por otra parte, también se enfatizó el papel central que en el desarrollo del proceso juegan las organizaciones de carácter público, particularmente los centros nacionales. En función de estas características 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 las instituciones normativas del Estado y las organizaciones tecnológicas (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 en su conjunto) condiciones de funcionamiento que permitan cubrir de manera adecuada el espectro de las actividades que deben desarrollarse (articulaciones Tipos 3 y 4).

El primer nivel alude básicamente a la actitud de la sociedad con respecto al 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. Esto representa, para los efectos del tema tratado, 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 un estudio alrededor de la naturaleza y estructura de la sociedad toda, algo fuera de la perspectiva de esta obra. Aún cuando no se entre en tal discusión, este aspecto debería conservarse como una especie de marco general ya que en más de un caso se pretende analizar y evaluar el funcionamiento y desempeño de las instituciones tecnológicas — particularmente los Centros Nacionales — de manera aislada del contexto político en que funcionan. Estos intentos concluyen generalmente en el planteamiento de la ineficiencia de los organismos para desarrollar la tarea que formalmente les fue asignada, pero cabría, desde el punto de vista de la perspectiva aquí desarrollada, plantearse la interrogante de si dicho “fracaso” responde a factores internos del sistema organizacional analizado o más bien a incongruencias entre los objetivos específicos que se le señalaron y los valores o definiciones globales de la sociedad con respecto al problema tecnológico.

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

Características Estructurales de los Sistemas Organizacionales.

En la Fig. 4 se presentaron de manera esquemática los distintos componentes y la especificidad relativa de las organizaciones inte-

grantes del sistema de generación tecnológica. En términos de estas interrelaciones es razonable plantear que ciertos modelos organizacionales tendrán, dependiendo de sus características estructurales, es decir, de cómo se den las relaciones organización-funciones del proceso de generación y transferencia y las vinculaciones entre las propias organizaciones, ciertas ventajas comparativas sobre otros en cuanto a obtención de una adecuada articulación entre las distintas funciones o actividades de investigación, y entre éstas y las demandas reales de tecnología por parte de los distintos tipos de empresas agropecuarias. Un desarrollo detallado de las relaciones estructurales del sistema organizacional-comportamiento de las organizaciones tecnológicas-desempeño en términos de tecnologías generadas y adoptadas, puede encontrarse en Piñeiro y Trigo¹⁰; Trigo y Piñeiro¹⁶.

En este sentido, las características estructurales definen distintos tipos de sistema organizacional principalmente desde el punto de vista del papel que juegan los organismos del Estado y los Centros Nacionales en particular. Estos modelos insertos en los distintos tipos de políticas científico técnicas (ver sección segunda) 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 posibilitarán por un lado una mayor articulación y coherencia del proceso tecnológico con los objetivos de desarrollo y, por otro, asegurarán un marco adecuado para el desarrollo de las actividades de IyD-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 desempeño, (**performance**) respecto de los distintos sectores. A su vez, aquellos sectores con intereses concretos en el 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 o sin capacidad de organización, quedarán al margen del proceso innovativo.

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 Piñeiro¹⁶).

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 cómo se dé dicha distribución. En tal sentido, interesa particularmente lo que podría llamarse el grado de “integración vertical”, concebido como el número de funciones del proceso de generación y transferencia que se integra dentro de una unidad de decisión (organización) y el “grado de especificidad”, que intenta medir el grado de concentración de los objetivos, los medios, en términos de productos, regiones o tipos de clientelas que tengan los organismos, y por extensión el sistema de conjunto.

En términos de integración vertical es posible, con respecto a la capacidad de articulación del sistema, plantear la hipótesis de que un sistema altamente integrado en que cada organización asume la totalidad, o al menos una porción importante, de las funciones de generación y transferencia, tendrá altas posibilidades de articulación de tipo 4 (en el interior del sistema de generación y 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 interorganizacional, hace complejos 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 concebir que un alto grado de especificidad regional facilitará, en términos generales, la “lectura” de la naturaleza de las demandas de tecnología por parte de las organizaciones de generación y la selección de los mecanismos de transferencia más adecuados a las situaciones particulares dentro de las cuales se da el proceso de adopción.

En el caso de las especificidad por productos, la situación de articulación en lo que se refiere a las actividades de investigación y desarrollo de tipo 1 será positiva pero presentará problemas en su articulación global dado el carácter multiproducto de la producción agropecuaria. Asimismo, una gran especificidad por producto

puede redundar en la necesidad de complejos mecanismos de coordinación interorganizacional, 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 Tercera se trató sobre los componentes del proceso innovativo, se resaltó la importancia de las actividades de investigación y desarrollo de tipo 2 (IyD-2) para la situación latinoamericana identificada 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 planteó el papel 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, a su funcionamiento.

Esta modalidad tiene algunas implicaciones con respecto a la efectividad del accionar de los centros, particularmente en lo referido al papel 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; determina, junto con la no neutralidad de la tecnología, el 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 implícitamente presupone condiciones neoclásicas de producción 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 supone la posibilidad de que todas las empresas hagan los ajustes necesarios para adop-

tar la nueva tecnología, incluyendo cambios adaptativos en su propia estructura productiva, e introduce así, inadvertidamente, 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 este tipo de empresas.

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 multi-producto 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 llevan por un lado a privilegiar lo referido a las actividades de investigación básica y de IyD-1, y por otro a dificultar, al no haberse desarrollado la conexión entre éstas y la realidad productiva, las actividades de transferencia. Un ejemplo de esta situación lo da la discutible corriente muy en boga que plantea que hoy existe un **stock** adecuado de tecnología – lo cual en términos abstractos quizás deba 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.

ALGUNAS IDEAS FINALES

Las páginas precedentes ofrecieron un número de ideas en forma de hipótesis de trabajo, de las cuales se desea resaltar las siguientes:

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 los grupos sociales vinculados al proceso tecnológico y su acción específica en términos de su influencia sobre el funcionamiento del Estado.

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

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.

El proceso innovativo puede ser caracterizado por tres funciones diferenciadas: 1) la investigación básica; 2) la investigación aplicada dirigida a la creación de nuevos productos (tipo 1); y 3) 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.

En este contexto, 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, puede plantearse como de importancia crucial para el conjunto del proceso.

La funcionalidad de estos centros nacionales y por lo tanto la efectividad del proceso tecnológico en su conjunto, estarán fuertemente determinadas 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.

En el primer caso nace la hipótesis de 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.

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 función principal, cual es el desarrollo de investigación aplicada de tipo 2. Esta situación, con respecto a esta etapa del proceso tecnológico, puede plantearse como una de las explicaciones centrales del bajo y desigual progreso tecnológico experimentado en la región.

Como se especificó en las páginas iniciales, este conjunto de ideas son presentadas no tanto como una proposición descriptiva del proceso tecnológico y de la cual puedan extraerse recomendaciones normativas de manera directa e inmediata, sino más bien como una proposición metodológica para el análisis del problema. En este sentido, el énfasis de la argumentación está en señalar la necesidad de evaluar y comprender el proceso tecnológico de manera integrada y con un adecuado acento en sus interrelaciones con el sistema

social en general.

Como comentarios finales es preciso llamar la atención sobre dos cuestiones: la primera se refiere al posible mal entendido que puede surgir a partir del énfasis 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 investigadores. 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 implica una concepción diferente del proceso de investigación, seguramente con un mayor énfasis en la labor interdisciplinaria y un mayor contenido de ciencias sociales. Una discusión detallada de lo que comprende esta concepción del proceso de investigación puede encontrarse en Pifeiro y Trigo¹¹.

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.

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 esta función son un complemento natural de los Centros Nacionales. Sin embargo, la creación de nuevas variedades productivas tiene, tal como lo muestra una diversidad de estudios recientes, una serie de efectos diferenciados con respecto a tipos de empresa, región, y otros. Asimismo, la posibilidad real de que las nuevas variedades sean adoptadas estará regida 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 y en este sentido un óptimo funcionamiento del sistema requiere una adecuada articulación de las distintas organizaciones componentes, en particular cuando éstas tienen un alto grado de especificidad funcional.

Si bien en los últimos tiempos se hicieron considerables esfuerzos dirigidos a esta coordinación, es claro que la misma solamente puede lograrse por medios más formales y completos que los actualmente vigentes. 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.

BIBLIOGRAFIA

1. . ARDILA, J. y LONDOÑO, D. La asignación de recursos para la investigación en Colombia. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, Dirección de Planeación, 1976. 70 p.
2. BERNAL, J.D. The social functions of science. Nueva York, MacMillan Company, 1939. 356 p.
3. CARDOZO, F.C. y FALETTO, E. Dependencia y desarrollo en América Latina. 3 ed. México, Siglo XXI, 1971. 166 p.
4. CENTRO DE INVESTIGACIONES SOBRE ADMINISTRACION PUBLICA —CIAP—. Determinación de objetivos y asignación de recursos en el INTA. Buenos Aires, Instituto Torcuato di Tella, 1971. 205 p.
5. FORNI, F. Política científica y desarrollo: aportes para una discusión del caso argentino. Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Departamento de Economía, 1975. 30 p.
6. GALBRAITH, J.K. The new industrial state. Nueva York, Houghton Mifflin Company, 1967. 275 p.
7. HAYAMI, Y. y RUTTAN, V. Agricultural development: an international perspective. Baltimore, The John Hopkins Press, 1971. 367 p.
8. LOPEZ NETO, A.S. Mecanismos utilizados en la asignación de recursos para la investigación y la actuación de EMBRAPA. Cali, Documento presentado al Seminario sobre Métodos para la Asignación de Recursos en la Investigación Agrícola Aplicada en América Latina, CIAT, 1974. 45 p.
9. O'DONNELL, G. Estado y alianzas en Argentina 1956—1976. Documento CEDES/CLACSO No. 5, Buenos Aires, 1976. 53 p.

10. PIÑEIRO, M. y TRIGO, E. Un marco general para el análisis del progreso tecnológico agropecuario: las situaciones de cambio tecnológico. Bogotá, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Documento PROTAAL No. 3, 1977. 47 p. (publicación miscelánea No. 149).
11. ----- . Planificación de la investigación agrícola a partir de programas por producto: algunos comentarios críticos. Bogotá, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Documento PROTAAL No. 4, 1977. 26 p. (publicación miscelánea No. 150).
12. POLANYI, M. The republic of science. In Schils, E. (ed). Criteria for scientific development. Massachusetts Institute of Technology Press, 1968. 46 p.
13. REICHARDT, M. Extensión rural y tecnología agrícola. In Revista de Investigaciones Agropecuarias – INTA – , 1967. pp. 162–178.
14. SALOMON, J.J. Ciencia y política. México, Siglo XXI, 1974. 277 p.
15. SCOBIE, G. y POSADA, R.F. The impact and political economy of technological change in agriculture: the case of rice in Colombia. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1976. 167 p.
16. TRIGO, E. y PIÑEIRO, M. Análisis de los modelos institucionales de generación de tecnología agropecuaria: algunas ideas metodológicas. Bogotá, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Documento PROTAAL No. 22, 1977. 31 p.

CAPITULO 2

UN PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO PARA EL ANÁLISIS DE LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA. (*)

ACTORES SOCIALES Y SU INSERCIÓN EN EL ESTADO COMO ELEMENTO EXPLICATIVO DE LA EVOLUCIÓN, ESTRUCTURA Y COMPORTAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS.

Una de las hipótesis centrales propuestas en el Proyecto Cooperativo de Investigación sobre Tecnología Agropecuaria en América Latina (PROTAAL) se refiere a la necesidad de caracterizar los actores sociales vinculados a cada situación de producción, con el objeto de entender su inserción en el proceso productivo y por ende su comportamiento racional en términos del cambio tecnológico. Consecuentemente, con este par de proposiciones se plantea que desde un punto de vista metodológico convendría iniciar los trabajos con una descripción y caracterización de la estructura productiva agraria o de la organización de la industria en aquellas situaciones de producción con un considerable grado de agroindustrialización (caso de la caña

(*) Este capítulo fue elaborado con base en los siguientes trabajos: Eduardo Trigo y Martín Piñero. Análisis de los modelos institucionales de generación de tecnología agropecuaria: una propuesta metodológica (adendum al Documento PROTAAL No. 5). Colombia, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Documento PROTAAL No. 22, junio de 1978. 20 p.

Jorge Ardila, Eduardo Trigo y Martín Piñero. Sistemas nacionales de investigación agropecuaria en América Latina: análisis comparativo de los recursos humanos en países seleccionados. Resumen metodológico y planteo operativo de la investigación. Colombia, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Documento PROTAAL No. 46, marzo de 1980. 36 p. (publicación miscelánea No. 222).

de azúcar, por ejemplo). Esta caracterización permitirá, a su vez, la identificación de los principales actores sociales y la forma de su inserción en el proceso de producción y circulación del producto que caracteriza cada situación de producción particular.

La hipótesis se complementa con la proposición de que el cambio tecnológico está principalmente determinado por el comportamiento del Estado en cuanto a la política económica y social y la política científica y técnica que el mismo defina e instrumente. Estas a su vez serán reflejo del juego de conflictos y compromisos dado a partir de los intereses y poder relativo de los distintos grupos sociales asociados al proceso productivo bajo estudio, entre sí y respecto del resto de la sociedad (en algunos casos la tecnoburocracia de los organismos del Estado tendrá la capacidad institucional de expresar intereses propios).

Este complejo juego de conflictos y compromisos dentro del cual se desenvuelve la política científico técnica tendrá como una de sus expresiones más importantes la definición de la naturaleza del sistema institucional que sirve de marco de referencia al desarrollo de cada proceso tecnológico específico, y el funcionamiento de cada uno de estos casos particulares de generación tecnológica estará afectado por tres elementos adicionales: 1) algunas de las definiciones globales de la política científico técnica; 2) el comportamiento específico de cada uno de los componentes organizacionales del modelo; y 3) las acciones específicas que respecto del mismo emprendan los distintos grupos o actores sociales vinculados.

En función de estas ideas básicas se proponen tres niveles de análisis referentes a los aspectos institucionales del proceso de generación y transferencia de tecnología perfectamente diferenciados y con requerimientos metodológicos específicos.

El primer nivel a. se refiere al origen y evolución del modelo institucional vigente en un momento dado del tiempo y se concentra básicamente en el análisis de los actores sociales y la forma en que los mismos influyen en la determinación de la política científico técnica y los instrumentos que la componen, que son los mecanismos a través de los cuales el Estado influye ya sea explícita o implícitamente en la conformación de un determinado aparato institucional.

El segundo nivel b. apunta principalmente a la definición del marco de referencia del proceso de generación de tecnología, es decir, a la identificación y caracterización del sistema institucional a partir del cual se desarrolla el proceso de generación tecnológica referente a cada situación de producción en particular.

Finalmente, el tercer nivel c. se ubica en el interior de los organismos tecnológicos participantes en cada caso en particular y apunta a la descripción del funcionamiento del proceso de generación de los nuevos conocimientos tecnológicos específicos a la situación de producción estudiada y su relación con la acción de los distintos actores sociales vinculados a la misma.

ELEMENTOS CONCEPTUALES Y OPERATIVOS PARA EL PRIMER NIVEL DE ANÁLISIS

Elementos conceptuales

Este nivel implica el análisis de las políticas por medio de las cuales el Estado conforma a través del tiempo el modelo institucional de generación y transferencia de tecnología, y la forma en que la definición de las mismas es reflejo de las interrelaciones de los distintos grupos de interés que conforman la sociedad y el mismo Estado. A través del análisis de la evolución en los distintos instrumentos que componen la política científica y técnica no sólo será posible explicar el origen de los modelos institucionales vigentes sino que se tendrá nexo de unión entre estos y las distintas conformaciones del Estado en términos del peso relativo de los distintos grupos actores) sociales vinculados directa o indirectamente al problema tecnológico.

Desde el punto de vista de su incidencia sobre la conformación del modelo institucional, los instrumentos de política científica y técnica pueden agruparse en dos grandes categorías:

1) **Instrumentos que afectan la estructura y organización institucional del sistema de generación de tecnología.** Dentro de este grupo se incluyen por un lado aquellos instrumentos que operan a nivel de la definición del grado de participación de cada sector — público, privado— en el proceso de generación de tecnología, y por otro aquellos sobre la naturaleza de la organización que el Estado adopta para el desarrollo de las actividades que decida asumir. De manera genérica y resumida, en este grupo se puede mencionar los siguientes instrumentos específicos⁵ :(*)

a) Leyes de patentes y propiedad intelectual.

b) Esquemas de subsidio a la actividad privada de investigación.

(*) Ver bibliografía página 129.

- c) Política de incorporación de nueva tecnología generada externamente.
- d) Política de precios.
- e) Políticas antimonopolio.
- f) Sistemas impositivos.
- g) Leyes constitutivas y asignación de funciones a los organismos tecnológicos.
- h) Organigrama del aparato público agropecuario.

2) Instrumentos que afectan la capacidad operativa del sistema de generación de Tecnología. La generación de nuevos conocimientos utiliza los recursos humanos de investigación y los recursos financieros como los principales insumos del proceso, y la capacidad de generación dependerá del nivel de ambos tipos de recursos con que cuente el sistema. Asimismo, las características de la organización de los recursos, centralización vs. descentralización, especificidad vs. generalidad de clientelas, afectará la capacidad de generación a través de su efecto sobre la eficiencia en el uso de los recursos y en la adecuación del producto de los organismos a los requerimientos de la demanda (para una discusión más amplia sobre el tema, ver Trigo y Piñeiro⁴)(*).

Dentro de este marco, los instrumentos de capacidad de generación del sistema pueden agruparse en:

- a) Organigramas de los organismos tecnológicos.
- b) La política de recursos humanos de investigación, incluyendo las políticas de educación y capacitación a distintos niveles (primario, secundario, universitario y postgrado), la política de becas, las políticas respecto del uso del personal extranjero, migración y repatriación de personal nacional, la política de promoción del personal científico y las políticas salariales.
- c) Las políticas de asignación de recursos públicos a la investigación, incluyendo la asignación de recursos intersectorial y específica dentro del sector agropecuario.

(*) Ver bibliografía página 129.

- d) Las políticas estatales que afectan la asignación de recursos privados a la investigación, incluyendo las políticas de subsidios, reglamentación de constitución de fundaciones y grupos privados de investigación.
- e) Las políticas de captación de recursos externos a ser dedicados a la investigación.

Los distintos instrumentos constituyen los componentes básicos a través de los cuales se expresan los intereses del Estado y de las distintas clases y grupos sociales sobre la organización del proceso tecnológico. La naturaleza de dichos instrumentos variará a través del tiempo conforme cambien los intereses o el equilibrio de los distintos grupos entre sí y con el Estado afectando y modificando la naturaleza institucional del sistema tecnológico. Sin embargo, el rango de variaciones posibles encuentra límites que podríamos llamar “objetivos”, en algunas características propias del proceso de generación de nuevos conocimientos y de la organización industrial del sector agropecuario.

Estas características son:

Atributos del producto de la investigación agropecuaria: En términos generales la nueva información o conocimiento producto de la investigación puede concebirse como un “bien público”, es decir, como un bien disponible sin diferenciación para todos aquellos que deseen utilizarlo, siendo difícil la apropiación de los beneficios sociales de su producción y consumo por parte de quienes los producen.

Estas características están presentes en el caso de la investigación agropecuaria determinando así la necesidad de la participación del Estado en la generación de nuevos conocimientos. La imposibilidad de apropiar beneficios en forma privada reduce el interés de las firmas privadas en generar este tipo de “bienes”. Sin embargo, esto que puede considerarse como cierto en términos generales y es ampliamente aceptado en la literatura sobre investigación agropecuaria, debe ser sujeto a cierta calificación, particularmente con referencia a algunos tipos de investigación aplicada. En el caso de las actividades de IyD-1, que tiene como producto nuevos conocimientos incorporados en insumos y bienes de capital utilizables en el proceso productivo, los beneficios potenciales de las mismas pueden, de existir los arreglos institucionales adecuados, ser apropiados por parte de quienes generen dichos nuevos conocimientos. En este sentido, en su desarrollo existirá, y de hecho existe, actividad privada, siendo

mayor su incidencia cuanto mayor sea la protección que el marco institucional — leyes de patente, y otros — conceda al inventor. En cambio en la investigación básica o en las de IyD-2 la propia naturaleza de los conocimientos generados hace prácticamente imposible esta protección.

En la realidad, en muchas ocasiones los arreglos institucionales no son suficientes para otorgar una protección adecuada al inventor aún en el caso de las actividades de IyD-1, por lo que las mismas deben ser asumidas por el Estado o por organizaciones privadas sin fines de lucro.

Características de la función de producción de nuevos conocimientos. Dos características de la función de producción de nuevos conocimientos condicionan de manera significativa la naturaleza organizativa del proceso innovativo en el sector agropecuario. Estas son: 1) la naturaleza de los recursos utilizados por el proceso de generación de nuevos conocimientos, y 2) el carácter aleatorio del mismo en cuanto a la obtención de nuevos conocimientos a partir de actividades de investigación (ver Hayami y Yamada³, y Schultz⁷)(*).

El proceso de investigación requiere de la utilización de recursos escasos, de los cuales el capital humano, en la forma de personal de investigación capacitado, puede identificarse como el factor crítico limitante. En este sentido las posibilidades de generación de nuevos conocimientos tecnológicos en cualquier momento del tiempo se encuentran condicionadas por el nivel de disponibilidad de personal científico capacitado. Este, a su vez, es altamente dependiente de la capacidad de la infraestructura de capacitación, particularmente a nivel de postgrado, y de la política estatal en la materia.

Por otra parte, el hecho de que los recursos humanos de investigación constituyan el principal insumo en la producción de nuevos conocimientos afecta de manera significativa la forma de la función de producción — en cuanto a la existencia de economías de escala — y a través de ésta las características organizativas del proceso innovativo (ver Evenson² y Schultz⁶)(*). En primer lugar, la infraestructura física, edificio, equipos, puede ser mejor utilizada una vez alcanzada cierta masa crítica de investigadores. En segundo lugar, la interacción de investigadores, tanto de la misma como de diferentes disciplinas, posibilita una más efectiva discusión de ideas y el aprovechamiento de los avances en los restantes campos dentro de las actividades de cada uno de ellos en particular.

La interacción de distintas funciones (investigación y extensión) o asistencia técnica, y otros) permite, por un lado, una mejor adecuación de los programas de investigación a las necesidades de la comu-

(*) Ver bibliografía página 129.

nidad objetivo (clientelas) y por otra una mayor efectividad de los programas de transferencia que requieren de ciertos niveles mínimos de integración vertical y horizontal.

Desde el punto de vista de la inversión privada estas características de la función de producción de nuevos conocimientos determinan por una parte un alto grado de riesgo en este tipo de actividades y por otra, dado los intereses restringidos de la misma — definidos en términos de los mercados en que operan —, dificultades en alcanzar los niveles mínimos de masa crítica de investigación para obtener las economías de escala mencionadas.

La organización industrial del sector agropecuario. Los beneficios sociales de la investigación pueden ser medidos en términos de los incrementos en los excedentes del consumidor y del productor, originadas en el desplazamiento de la función de oferta debido a la incorporación de los nuevos conocimientos tecnológicos. El interés en el desarrollo de actividades de investigación por parte de los distintos sectores — productivos privados y Estado — dependerá, aparte de los aspectos discutidos en los párrafos anteriores, de la capacidad de apropiación de parte de los beneficios que tengan quienes utilizan los resultados de la investigación como insumos del proceso productivo.

Esta capacidad está básicamente determinada por la participación del sector productor en el excedente total, la cual depende de: 1) la organización del sector productivo que utiliza los nuevos conocimientos como insumos; y 2) la elasticidad de la demanda por el producto de dicho sector.

Cuanto mayor sea la elasticidad de la demanda del producto final, mayor será la apropiación de los beneficios generados por parte del sector productor usuario de la nueva tecnología. Por lo tanto, en estas condiciones, el sector productor estará fuertemente interesado en el desarrollo de nueva tecnología sin importar demasiado las características (tipo de tecnología) que la misma tenga.

Sin embargo, y a pesar de este interés, el sector productivo solamente podrá y estará interesado en hacer privada la generación de tecnología si la estructura productiva es fuertemente oligopólica ya que bajo condiciones de atomización de la oferta será virtualmente imposible estructurar mecanismos institucionales que permitan socializar los costos de la investigación.

Bajo condiciones de demanda inelástica, los beneficios de la incorporación de nueva tecnología se repartirán entre consumidores y productores en proporciones que también dependerán del tipo de tecnología generada y de las posibilidades de regular la produc-

ción por parte del sector productor. Cuanto mayor sea la concentración del sector productor, mayor será el interés y las posibilidades de que el mismo asuma las tareas de investigación a fin de controlar la intensidad y el contenido del proceso innovativo.

Estas características del proceso innovativo más el hecho de que una buena parte de la producción agropecuaria se da a partir de un gran número de empresas pequeñas con poco grado de organización, determina la necesidad de que el Estado asuma un papel de importancia en el proceso de generación tecnológica.

Finalmente, el hecho de que la producción agropecuaria se desarrolle en diferentes tipos de establecimientos y en situaciones regionales con altos grados de especialidad y diferencia entre sí impone la necesidad de que los sistemas de generación y transferencia de tecnología tengan desde el punto de vista organizativo-funcional cierto grado de descentralización, de manera que se puedan establecer los flujos de información y vínculos con cada clientela específica.

Los principales elementos conceptuales que aparecen en los párrafos anteriores pueden resumirse en las siguientes hipótesis de trabajo:

1) La política científica y técnica instrumentada por el Estado es el reflejo del accionar y poder relativo de los distintos actores sociales vinculados al proceso tecnológico.

2) La política científica y técnica es, a su vez, el principal factor determinante de la génesis y configuración del modelo institucional de generación y transferencia de tecnología, incluyendo la forma y grado de participación del sector privado dentro del mismo.

Estas dos hipótesis representan las ideas básicas que guían esta parte del análisis. Sin embargo, se considera conveniente y necesario el desarrollo de hipótesis secundarias que precisen las relaciones causales de mayor importancia. Por ejemplo, parece interesante por sus vinculaciones con aspectos relacionados al desarrollo operativo del análisis, presentar las siguientes dos hipótesis secundarias:

a) En ausencia de una clase hegemónica, la política científica y técnica tenderá a definirse en función de sectores económicos (productos) específicos. Esto resultará en un sistema institucional de tipo multiorganizacional y con un alto grado de participación privada ("Balcanización" del Estado).

b) La naturaleza del fenómeno tecnológico dentro del sector agropecuario y su relativamente baja temperatura política como cuestión social, otorga a la tecnoburocracia del Estado un alto grado de autonomía relativa, lo cual le permite expresar intereses propios en lo referido a la organización y orientación del proceso tecnológico.

Algunas sugerencias metodológicas para el desarrollo del primer nivel de análisis.

Desde un punto de vista conceptual, el desarrollo del análisis implícito en las hipótesis planteadas debe ser enfocado a nivel global (del modelo en su conjunto). Sin embargo, en términos estratégicos el mismo debe profundizarse particularmente en lo referido a la producción base del estudio de caso, avanzando hacia el nivel general en tanto sea posible y necesario para el entendimiento de las relaciones a nivel del mismo.

Para los efectos del desarrollo del análisis es posible sugerir concentrar el trabajo empírico alrededor de los siguientes tres temas:

- 1) Identificación y caracterización de los grupos sociales vinculados al proceso tecnológico en general y a la producción específica que caracteriza al estudio de caso.** Respecto a los actores generales, el tema central se refiere a la estrategia seguida para el sector agropecuario y, por lo tanto, se relaciona a los conflictos y/o alianzas entre clases y entre la burguesía industrial y los intereses agrarios. Estos elementos son tratados, según el programa de trabajo propuesto para los estudios de casos, al analizar las relaciones del sector agropecuario con el resto de la economía. En cuanto al segundo grupo, la identificación y caracterización de los actores sociales y sus intereses económicos surge del análisis de la organización del proceso de producción y circulación del producto bajo estudio.
- 2) Identificación y descripción de la política científica y técnica y de los instrumentos utilizados a lo largo del período bajo análisis.** Se propone seleccionar, del listado presentado en la sección anterior, aquellos instrumentos que fueron objeto de acciones concretas, particularmente aquellos que se considere tuvieron influencias manifiestas en la configuración del modelo de generación y transferencia de tecnología, tanto en lo global como en lo específico del estudio de caso.
- 3) Vinculación entre los actores sociales identificados y el manejo de los instrumentos seleccionados.** En este nivel se trata de establecer, a través de las expresiones públicas, las posiciones que los distintos grupos sociales adoptan con relación al manejo de los instrumentos de la política científica y técnica.

ELEMENTOS CONCEPTUALES Y OPERATIVOS PARA EL DESARROLLO DEL SEGUNDO NIVEL DE ANÁLISIS

Elementos Conceptuales

Los elementos conceptuales propuestos como punto de partida para este nivel de análisis pueden ser resumidos en la siguiente hipótesis de trabajo:

La estructura del modelo institucional condiciona el funcionamiento del proceso tecnológico en cuanto a su orientación y efectividad. La estructura del modelo institucional se define en términos de 1) la naturaleza jurídica e importancia relativa de los componentes del mismo; 2) el grado de subordinación del sistema respecto de los organismos normativos del Estado; 3) la naturaleza y características del esquema de interrelaciones de sus distintos componentes, con el Estado y con los grupos de interés del sector agropecuario (clientelas, gremios, otros); y 4) las características organizativas de los propios organismos tecnológicos. Por naturaleza jurídica de los organismos tecnológicos se entiende la conformación constitutiva de los mismos. En términos generales se identifican cuatro tipos de organismos: Las organizaciones del Estado (públicas); las organizaciones parapúblicas (privadas sin fines de lucro); los centros internacionales de investigación agrícola; y las empresas privadas productoras de insumos y bienes de capital. En el Capítulo 1 fueron discutidas en profundidad las características de estos distintos tipos y sus vinculaciones en términos de la conformación de la oferta de tecnología.

Esta hipótesis general puede, para efectos del desarrollo de un planteamiento operativo para el análisis, desdoblarse tentativamente en las siguientes hipótesis secundarias:

- 1) El grado de subordinación del sistema tecnológico a los organismos normativos del Estado condiciona las posibilidades de coordinación entre la política científica y técnica (en cuanto a orientación del proceso tecnológico) y la política económico social. Dentro del grado de subordinación se incluyen los aspectos relativos a la forma y grado de participación del Estado y de los sectores privados.
- 2) El grado de concentración de actividades entre los organismos participantes, la naturaleza de la integración entre las mismas y

el grado de cobertura en cuanto a clientelas, productos y regiones, actúan como condicionantes de la efectividad del proceso tecnológico.

Algunas sugerencias metodológicas para el desarrollo del segundo nivel de análisis.

A partir de las hipótesis planteadas los siguientes dos temas sirven como guías analíticas para la descripción de los modelos institucionales de generación y transferencia de tecnología:

- 1) El grado de participación del Estado en el proceso de generación y transferencia de tecnología, tanto en sus aspectos cuantitativos —concentración de actividades en el sector público vis a vis actividades desarrolladas por el sector privado— como cualitativos en lo que se refiere a la naturaleza de dicha participación; y
- 2) Las formas organizativas del sistema de generación y transferencia en lo que corresponde al tipo de organizaciones participantes, las vinculaciones que entre las mismas se dan y las formas organizacionales a través de las cuales se desarrollan las actividades.

Estos aspectos resumen los elementos centrales que a nivel global deben ser tenidos en cuenta como condicionantes estructurales de funcionamiento del proceso tecnológico, en tanto corresponden a las formas de inserción del proceso de generación en la sociedad como un todo (actividad del Estado-actividad privada) y a los aspectos funcionales que inciden sobre el desempeño del sistema en términos de su capacidad para generar niveles y tipos de tecnologías apropiadas. Retomando las precisiones metodológicas, el esquema de análisis que se propone se orienta a los siguientes aspectos:

- El cuadro de organizaciones que participan en el proceso tecnológico.
- Las funciones que cada tipo de organismo asume.
- El grado de participación del Estado y de los restantes sectores en el proceso, globalmente y en términos de funciones, productos y clientelas (regiones y/o tipos de productores).
- La ubicación del aparato tecnológico dentro del Estado y su relación con los distintos grupos de interés de la sociedad.

- Un resumen descriptivo de la estructura organizativa del sistema que permita 1) un seguimiento de la evolución de los mismos en términos de los desarrollos globales de las políticas estatales; y 2) una caracterización y tipificación de sistemas institucionales en términos de su organización y recursos como paso previo a un análisis del desempeño de los distintos tipos.

Con base en estos objetivos se plantean los siguientes pasos para el análisis:

1) Identificación del conjunto de organizaciones que participan en el proceso de generación y transferencia de tecnología.

En este paso se debe incorporar no sólo las entidades de carácter público sino también las de origen privado o mixtas (asociaciones de productores y otros), exceptuando las empresas comerciales proveedoras de insumos. Asimismo, se debe recoger una breve historia de la organización con particular atención a variaciones en sus funciones, clientelas y/o naturaleza jurídica.

2) Determinación de la naturaleza, objetivos y funciones de cada organización y su evolución en el tiempo.

En este aspecto se debe prestar atención a: a) la naturaleza jurídica de la organización; b) los objetivos y funciones formales que cada organismo desarrolla incluyendo aquellos que no se encuentren directamente vinculados a investigación y/o transferencia de tecnología; c) la distribución de los objetivos y funciones entre productos, regiones y/o tipos de clientela y al desarrollo de funciones no formalmente asignadas a los organismos.

3) Elaboración del cuadro organizativo funcional vigente en la actualidad, asignando funciones a cada organismo y desagregando por productos, regiones y tipos de clientela.

En este paso se busca la identificación del grado de cobertura formal que el sistema tenga y los distintos tipos de organismos que participan en dicha cobertura. Asimismo, con base en la información planteada se podrá identificar el grado de superposición funcional existente, las áreas no cubiertas, y otros.

Desde el punto de vista operativo, la información referida a funciones y organizaciones puede ser sistematizada en matrices como las que se presentan en el Anexo 1; sobre este aspecto se propone un conjunto de definiciones de funciones como guía para el desarrollo del análisis, las que se desarrollan a partir de un enfoque

conceptual del problema y pueden no coincidir de manera directa con el tipo de apertura funcional comúnmente utilizada por los organismos de investigación y con el cual se obtiene la información presupuestaria. Frente a esta situación la proposición operativa contempla el mantenimiento, en lo posible, de estas definiciones en el desarrollo del cuadro organizativo funcional y la adopción de las aperturas utilizadas por los organismos para el manejo de la información presupuestaria. La única dificultad que se podría presentar estaría referida a los índices de integración vertical, los que no podrían ser calculados ya que las aperturas utilizadas por los organismos incluyen actividades de distinto nivel vertical. Los restantes índices (concentración, especificidad) no presentan problema para su cálculo.

Las definiciones de funciones son:

a) Investigación básica. Aquella que no se encuentra ligada de manera directa al proceso productivo y cuyos resultados sirven de insumo al proceso de investigación aplicada. Puede descomponerse en dos tipos de actividades:

- i) Orientadas al análisis de principios científicos de carácter general; y
- ii) Orientada al desarrollo de metodologías para la investigación.

b) Investigación aplicada. Aquella orientada a la creación de nuevos conocimientos de tipo biológico y/o agronómico directamente incorporables al proceso productivo. Incluye:

- i) Investigación sobre insumos (mejoramiento varietal, fertilización, control de plagas y enfermedades, ingeniería agrícola, y otros);
- ii) Investigación agronómica.

c) Investigación complementaria. Es aquella dirigida a la generación de conocimientos e información referidos al funcionamiento del proceso productivo dentro del marco del sistema socioeconómico en el cual el mismo se inserta. En general este tipo de investigación se orienta a la identificación de las limitantes socioeconómicas del proceso de adopción y provee información básica para la selección de las prioridades en términos de investigación aplicada y para la selección de las estrategias de transferencia de nuevas tecnologías.

d) Transferencia. Aquellas actividades orientadas a servir de conexión entre el sistema de generación tecnológica y las unidades de producción. Incluye:

- i) Extensión
- ii) Asistencia técnica pagada y
- iii) Capacitación agropecuaria

e) Actividades complementarias. Comprende todas aquellas actividades no conectadas de manera directa con la generación o transferencia de conocimientos tecnológicos pero que constituye el sistema de “apoyo” al proceso tecnológico en tanto se orientan a la remoción de posibles “barreras” a la adopción o a la provisión de servicios de tipo complementario. En términos generales incluyen:

- i) Mercadeo de productos y/o insumos.
- ii) Crédito y financiamiento
- iii) Sanidad agropecuaria
- iv) Estadísticas agropecuarias
- v) Enseñanza escolar agropecuaria
- vi) Organización de productores agropecuarios

4) Determinación del esquema de interrelaciones de: a) los organismos participantes, particularmente en los casos que se identifiquen superposiciones ya sea funcionales, por productos, o por regiones o tipos de clientela; y b) los organismos y el Estado y los grupos de interés del sector agropecuario (clientelas, gremios).

Los aspectos centrales son, por un lado ubicar el grado de coordinación interna existente en el sistema, y por otro ubicar a los distintos organismos y por medio de estos al sistema de conjunto, respecto de los distintos sectores de la sociedad (públicos y privados).

Desde el punto de vista operativo, el desarrollo de estos aspectos debe considerar: i) los mecanismos de programación de los organismos; ii) la existencia y naturaleza de programas y/o actividades de tipo cooperativo entre los organismos; y iii) composición de los cuerpos colegiados con relación al origen sectorial de sus miembros, el grado de dependencia de su actuación respecto a los sectores que presentan y la función que los mismos tienen dentro de la organización.

5) Cuadros de recursos humanos y presupuestarios controlados por los organismos y sus orígenes, con su asignación entre funciones, productos, regiones, tipos de productores y otros.

El Anexo 2 presenta un conjunto de cuadros que se considera

útiles como guías para la recolección de la información referida a estos aspectos, la cual debería, de ser posible, ser obtenida para un período de años, de manera que permita un análisis de la evolución del sistema a través del tiempo.

Con base en la información será posible determinar con mayor grado de objetividad el peso relativo del Estado dentro del sistema. Para esto se propone la utilización de índices de concentración, los cuales deberían, de permitirlo la información disponible, ser desagregados por tipos de función, producto, región y tipo de productor.

La información sobre recursos humanos se plantea como complemento del análisis de los aspectos organizativos, funcionales y presupuestarios, dado el papel de los recursos humanos dentro de la función de producción de nuevos conocimientos como un avance en la determinación de la capacidad operativa del sistema.

6) Resumen de las características estructurales del sistema en términos de uso de los recursos.

En la sección anterior, al discutir las características del proceso de generación de nuevos conocimientos y de la estructura del sector agropecuario como condicionantes del sistema institucional de generación y transferencia de tecnología, se identificaron ciertos aspectos que afectan la efectividad del proceso. Estos aspectos se refieren básicamente al tipo de organización en cuanto a centralización o descentralización de las actividades y a la integración de distintos componentes del proceso de generación y transferencia.

En este sentido se propone el desarrollo de los índices de integración vertical y especificidad como indicativos de la evolución de los sistemas en lo referido a aprovechamiento de las posibilidades de economía de escala (capacidad de generación) y cobertura de clientelas.

El uso de estos índices se plantea como complemento de la información desarrollada en los pasos anteriores y como una base de comparación entre distintos sistemas. No se pretende avanzar en la validación de las hipótesis referidas a eficiencia de sistemas con distintos grados de concentración, integración vertical y/o especificidad ya que para ello es necesario información sobre el desempeño productivo de los mismos, el cual solamente puede ser generado a partir de la evaluación del impacto sobre la estructura productiva.

ELEMENTOS CONCEPTUALES Y OPERATIVOS PARA EL TERCER NIVEL DE ANÁLISIS

Elementos Conceptuales

Este nivel de análisis se concentra en los organismos tecnológicos que integran la oferta de tecnología en la situación de producción seleccionada para el estudio de caso y apunta a determinar sus principales características de funcionamiento en los aspectos de generación y transferencia de tecnología, con particular atención al papel de los actores sociales vinculados a la misma.

Es posible plantear, a nivel general, las siguientes hipótesis guía para el análisis:

- 1) La efectividad de un organismo determinado en cuanto a la generación y difusión de nuevas tecnologías será función de su forma de inserción en el sistema nacional de generación tecnológica.
- 2) Dicha efectividad será función de la organización del proceso de producción y circulación del producto al cual el esfuerzo tecnológico está dirigido.
- 3) El grado y características de la participación de los grupos sociales vinculados al proceso de producción y circulación de un producto determinado en el gobierno de los organismos tecnológicos específicos será función de a) las características de dicho proceso de producción y circulación y la forma en que los mismos se insertan en él; y b) las características jurídicas de los organismos tecnológicos y la forma en que los mismos se vinculan al modelo global de generación tecnológica.
- 4) La orientación e intensidad de un esfuerzo tecnológico determinado dependerá del proceso de selección de prioridades y asignación de recursos a las actividades de investigación; dentro de este proceso los niveles técnicos y administrativos de los organismos tecnológicos tendrán intereses propios. La capacidad de expresar estos intereses será función de la naturaleza del modelo institucional del cual el organismo forma parte, la que determinará el grado de control social existente sobre el mismo.

En función de las hipótesis planteadas interesa:

1) La inserción del subsistema específico a) respecto del sistema global de generación y transferencia; y b) respecto de la situación de producción seleccionada.

2) Las características operacionales a través de las cuales el proceso específico se desarrolla y cómo las mismas evolucionaron a través del tiempo.

Algunas sugerencias metodológicas para el desarrollo del tercer nivel de análisis.

Desde el punto de vista operativo se propone el tratamiento de los siguientes aspectos:

- 1) Identificación, caracterización y evolución del subsistema de generación y transferencia específica a la situación de producción seleccionada.
 - a) Organismo (s) que lo integran (evolución a través del tiempo).
 - b) Funciones globales y específicas del producto en cuestión que cada organismo desarrolla (incluyendo variaciones que ocurrieron en el tiempo).
 - c) Interrelaciones i) de los distintos organismos (en caso de que participe más de uno); ii) entre los organismos y el resto del sistema; y iii) con el Estado y los grupos sociales directamente vinculados a la producción en cuestión.
 - d) Estructura y evolución de recursos humanos y presupuestarios (origen y destino de fondos); grado de concentración de fondos en actividades referidas a la situación de producción seleccionada.
- 2) Análisis a nivel del organismo líder (proceso de generación y transferencia de tecnología directamente vinculada a la situación de producción seleccionada).
 - a) Doctrina y objetivos del organismo vis a vis las características de la situación de producción seleccionada.

- b) Estructura organizativa de las actividades de generación y transferencia, mecanismos de programación.
 - i) Prioridades seleccionadas.
 - ii) Recursos asignados.
 - iii) Programas de investigación.
 - iv) Tecnologías generadas.
 - v) Mecanismos de transferencia utilizados.
 - vi) Tecnologías difundidas.

Comentarios Finales

Los tres niveles de análisis discutidos representan aspectos difícilmente separables desde el punto de vista de las hipótesis propuestas. Sin embargo, y dado que dichos niveles de análisis se refieren a objetos de estudio sustancialmente diferenciados, es posible proponer una secuencia de análisis que encare, en primer término, lo referido a la descripción del modelo institucional (segundo nivel de análisis) y la profundización del análisis del funcionamiento de los organismos tecnológicos vinculados al producto que caracteriza el estudio de caso (tercer nivel de análisis), para luego retomar el análisis de la política científica y técnica, sus instrumentos y la intervención de los actores sociales en la definición de la misma (primer nivel de análisis). Este esquema de secuencia se apoya en el hecho de que el análisis de las políticas y sus instrumentos requiere como paso previo y necesario la identificación de los grupos sociales en sus relaciones con el Estado, aspectos que serán desarrollados en gran medida al enfocar lo referido al proceso de producción y circulación del producto.

UN PLANTEAMIENTO METODOLOGICO PARA EL ANÁLISIS DE RECURSOS HUMANOS DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

ANTECEDENTES

Durante las últimas décadas la mayoría de los países de América Latina desarrolló importantes esfuerzos para capacitar investigadores en el campo agropecuario.

Sin embargo, existe creciente evidencia de que una proporción considerable de los investigadores capacitados a través de estos programas no permaneció en actividades de investigación en sus países de origen, o que, dentro de los mismos, abandonaron los programas de investigación que estaban desarrollando para pasar a campos de trabajos diferentes. Esta situación generó una creciente preocupación tanto a nivel de los mismos países como en la comunidad científica internacional, motivada por los obvios efectos negativos que este fenómeno migratorio tiene sobre el desarrollo y mantenimiento de una adecuada infraestructura de investigación en esos países.

A menudo se cita a las causas económicas de carácter personal como factor explicativo primordial del fenómeno migratorio; sin embargo, la observación de los hechos sugiere que el fenómeno responde a motivos más complejos. Por otra parte, si se aceptan las causales económicas personales como el principal factor explicativo, es legítimo preguntarse por qué las instituciones públicas están imposibilitadas para resolver adecuadamente los problemas de remuneración de su personal científico. Esta pregunta es aún válida si se toma en cuenta la importancia, reconocida y publicitada por los poderes públicos, de la investigación dentro del proceso de desarrollo.

Esta sección propone, para el análisis y evaluación del mencionado problema una perspectiva metodológica que se deriva de la consideración general de que la alta tasa de movilidad de personal científico con alto grado de entrenamiento es sólo el reflejo de problemas de carácter más profundo que resultan de la forma en que las actividades de investigación y las instituciones que las desarrollan, operan dentro del contexto de las sociedades latinoamericanas.

En la sección siguiente se trata el tema de los recursos humanos dedicados a la investigación, dentro del contexto más amplio del desempeño de las instituciones de investigación agropecuaria de las cuales forman parte. El marco conceptual que se adelanta hace énfasis en la proposición de que para entender el comportamiento y las causas de las altas tasas de migración de personal de investigación con

alto grado de capacitación es necesario entender el comportamiento de las instituciones de investigación, y en particular la naturaleza cíclica del grado de reconocimiento público que las mismas han recibido desde su creación.

CAPITULO 3

RECURSOS HUMANOS

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La migración de personal de investigación

Una rápida observación de lo acontecido en algunos de los principales centros de investigación agropecuaria en América Latina sugiere que dichas instituciones perdieron en años recientes una proporción desusadamente alta de su personal científico y que más aún, una parte importante de este personal salió de su país de origen.

Una reseña de la situación imperante en dos instituciones de Investigación latinoamericana servirá para precisar algunos rasgos del fenómeno migratorio en su contexto correspondiente y para sustentar el planteamiento de las hipótesis iniciales de trabajo que actuarán como guía para esta parte del estudio. Los casos del INTA en Argentina, y del ICA en Colombia, son útiles para estos propósitos. La creación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en Argentina responde desde sus inicios, en los últimos años de la década de 1950, a una política de desarrollo dentro de la cual se resalta la necesidad del cambio tecnológico como estrategia para revertir la situación de estancamiento de la producción agropecuaria, la cual debía servir de base de apoyo para las políticas de desarrollo industrial. En la misma, el componente tecnológico se plantea dentro de un paquete de otras políticas, precios y crédito que complementarían y asegurarían una alta tasa de adopción de los nuevos conocimientos generados por el INTA.

Durante los inicios de la década de 1960 se da el proceso de desarrollo institucional de la entidad, el cual se plantea a partir de una reestructuración de la antigua Dirección de Investigaciones del Minis-

terio de Agricultura, en donde se concentraban las actividades de investigación. En esta etapa se consolida la organización y se desarrolla la infraestructura física, al mismo tiempo que se adelanta un extenso programa de capacitación del personal de investigación y durante la misma, la organización recibe un fuerte apoyo y reconocimiento de parte de los distintos sectores de la sociedad. Sin embargo, los restantes componentes de la política originaria no acompañan en su desarrollo a la nueva institución. Agotada esta primera etapa y básicamente como consecuencia del relativo fracaso en lograr una sostenida expansión de la producción, comienzan a presentarse dentro del organismo dos tipos de conflictos. El primero, quizás de carácter funcional, es entre el servicio de extensión y los investigadores, y se da a partir de las bajas tasas de adopción a nivel de productor de las tecnologías generadas; el segundo se da en términos de los planteos de ciertos grupos dentro de la institución respecto a la necesidad de que la misma asuma un papel más efectivo en lograr la instrumentación de las medidas complementarias de política que aseguran adecuadas tasas de rentabilidad a nivel de productos y, así por medio de éstos, niveles aceptables de adopción.

Ambos tipos de conflictos reciben en primera instancia tratamientos, si se quiere, de carácter formal. Respecto al primero se trata de perfeccionar los sistemas de programación y comunicación entre los distintos servicios, mientras que en el segundo caso la discusión se esconde detrás del papel eminentemente técnico que la institución tiene funcionalmente asignado, y sobre el cual desarrolla durante la primera etapa su base de apoyo.

Estos conflictos desembocan eventualmente, cuando se agota la etapa de expansión, en una situación de frustración y de confrontaciones internas en la medida que la politización de los planteamientos sobre la necesidad de implementar los restantes componentes de la política originaria se incrementa. Esto produce un estado deliberativo dentro de la organización, que la debilita en sus funciones específicas y mueve a los investigadores a sustituir en su selección de actividades los objetivos y prioridades organizacionales por objetivos individuales de tipo científico, o bien a la conformación de grupos que subsisten y se desarrollan con base en el apoyo externo que son capaces de obtener.

El proceso determina una situación de inestabilidad y desorientación en su tarea de generación de nuevos conocimientos, lo que eventualmente se traduce en una mayor inoperancia y aislamiento de la institución, la cual pierde rápidamente el apoyo obtenido en sus momentos iniciales.

Dentro de esta dinámica, el nivel de recursos humanos de inves-

tigación sufre un progresivo deterioro, particularmente durante la última década, a medida que los programas de capacitación originalmente financiados externamente terminan y los esfuerzos por desarrollar una infraestructura de capacitación propia fracasan. Respecto a la cuantificación del fenómeno de migración, es difícil estimar su magnitud aunque es posible afirmar que la misma excede en los últimos años a lo que podría visualizarse como una tasa normal y que el fenómeno, en términos netos, se incrementó significativamente al no existir una fuente de reposición definida.

El caso del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en Colombia tiene características muy similares en cuanto a sus etapas de desarrollo institucional, siendo importante destacar la influencia de la ayuda externa dentro del mismo, tanto en lo referido al modelo institucional organizacional como a los programas de capacitación del personal de investigación. El ICA se desarrolla bajo un patrón similar al del INTA, desde su primera etapa hasta finales de la década de 1960. A partir de 1968 comienza un período de diversificación de funciones y clientelas que puede mencionarse como uno de los factores principales en los problemas de tipo institucional y ambiental que aparecen. En primer lugar, y con base en una reforma del aparato institucional público agropecuario, en 1968 se extienden las funciones originales de investigación y extensión para asignársele también funciones de fomento y fiscalización; posteriormente se le exige una fuerte participación en los programas de Desarrollo Rural para pequeños productores, una porción de la clientela potencial que, si bien importante cuantitativamente, no estaba formalmente contemplada en el esquema original.

Esta diversificación de funciones no acompañada por una asignación presupuestaria adecuada determinó que las actividades de investigación sufrieran un deterioro importante en términos de su participación dentro del presupuesto global, al mismo tiempo que la ampliación de la clientela determinó la necesidad de encarar problemas de tipo tecnológico de naturaleza bastante diferente a los que la institución se encontraba acostumbrada. Ambos aspectos implicaron lo que podría definirse como una pérdida de identidad de la organización en tanto debía asumir un conjunto de funciones para las cuales no contaba necesariamente con la adecuada experiencia, nivel y calidad de recursos. Esta situación provocó una creciente inestabilidad dentro de los programas de investigación y una progresiva pérdida de efectividad en los mismos.

A nivel de recursos humanos, el panorama parece tener características similares a los del INTA, con tasas de migración relativamente altas, particularmente durante los últimos años.

El desarrollo o capacitación de personal de investigación.

El proceso de capacitación de personal de investigación puede considerarse como uno de los elementos centrales en la formación de una adecuada infraestructura de investigación. Dentro del mismo es necesario considerar no sólo lo referente a sus aspectos cuantitativos sino también y de manera fundamental sus elementos cualitativos, particularmente lo referido a la naturaleza de la pirámide de niveles y especializaciones necesarias para un correcto desarrollo de los Programas de Capacitación a alto nivel en las actividades de generación tecnológica. Con el objeto de desarrollar algunas hipótesis para la investigación, será de utilidad un breve análisis de la evolución del proceso de capacitación en algunos países.

La capacitación a nivel de postgrado se inicia casi de manera contemporánea a los primeros esfuerzos formales por desarrollar sistemas de investigación agropecuaria a nivel nacional. Con estos esfuerzos, apoyados casi sin excepción en programas de ayuda externa de fundaciones y gobiernos de los países desarrollados, se constituyeron las bases iniciales del equipo de recursos humanos con que se crearon los Centros de Investigación Agropecuaria hacia fines de los años de 1950 y principios de la década de 1960. Estos programas, concentrados inicialmente en enviar investigadores nacionales a los programas de postgrado de las universidades de los países desarrollados, principalmente EE.UU. (país que aporta el grueso de los recursos), se complementan ya en los años de 1960 con sucesivos intentos por generar capacidades de entrenamiento de postgrado a nivel nacional, inexistentes hasta el momento. Se inicia así un conjunto de programas de postgrado en ciencias agropecuarias, con fuerte participación de los Centros de Investigación, particularmente en Argentina, Brasil, Colombia, Perú, Chile y México. Estos programas tenían como misión principal servir de multiplicadores sobre la base del personal capacitado en el extranjero y contribuir de esa manera a la iniciación de un flujo permanente de capacitación que permitiera el crecimiento y mantenimiento de la disponibilidad de capital humano con las especializaciones necesarias para un adecuado desarrollo de las actividades de los centros de investigación. Su financiamiento provino inicialmente de las mismas fuentes internacionales que apoyaron las primeras etapas del proceso de capacitación, dentro de un esquema de aulatino retiro y traspaso a fuentes nacionales de financiamiento.

El esquema funcionó durante los años de 1960 sin llegar a consolidarse ni a lograr un funcionamiento estable una vez termi-

nados los programas de ayuda externa. Sólo en Brasil y parcialmente en Venezuela y México, los programas de postgrado lograron un cierto nivel de solidificación con independencia de las fuentes internacionales de financiamiento. Es interesante recalcar que en esos casos los programas presentan ciertas diferencias respecto a los modelos seguidos en otros países y que estos no sufrieron procesos migratorios de recursos humanos sino que más bien fueron importadores netos de personal con alto grado de capacitación. En el caso de Brasil se nota una muy activa participación de las universidades en el desarrollo de los programas mientras que por el contrario en los otros países, principalmente Colombia y Argentina, son los propios Institutos Tecnológicos los que albergan programas con una participación solamente formal de las universidades. En el caso de Venezuela es necesario agregar como factor diferenciador el hecho de que el financiamiento proviene desde sus inicios de fuentes nacionales.

Esta situación implica que agotados los fondos externos para capacitación el proceso de desarrollo de recursos humanos se deteriorara tanto por la imposibilidad de reponer lo que podría considerarse como una tasa "natural" de pérdida de personal por retiro, oportunidades, y otros como por no haberse logrado nunca la constitución de una pirámide de capacidades y especializaciones adecuadas.

Con respecto a este tema cabe preguntarse las causas por las cuales el proceso de capacitación no llegó a consolidarse y a sobrevivir una vez agotados los recursos y por qué dichos recursos externos no fueron sustituidos con recursos nacionales.

Es interesante resaltar que la evolución de los programas de capacitación descritos refleja de manera bastante ajustada lo que fue la dinámica organizacional de los Centros de Investigación y que en términos generales los momentos de crisis en los programas de postgrado coincidieron con el inicio de los períodos de crisis de dichas instituciones, a partir de los cuales los mismos no sólo fueron inhábiles para lograr el apoyo para la capacitación sino que todas sus actividades fueron puestas en tela de juicio.

Con base en estas observaciones es posible adelantar la hipótesis en cuanto a que de la misma manera que las altas tasas de migración de recursos humanos encuentran su origen en desarticulaciones entre las organizaciones y el medio, el estancamiento y progresivo deterioro de los programas de capacitación es reflejo de lo ocurrido a nivel de las relaciones organización-sociedad y de la pérdida de reconocimiento social para las actividades de investigación.

MARCO CONCEPTUAL Y METODOLOGIA DE ANALISIS

El papel fundamental que la investigación puede jugar dentro del proceso de desarrollo agropecuario es un hecho hoy fuera de discusión. La revolución tecnológica desarrollada durante este siglo, y particularmente en las décadas de la postguerra, aportan más que suficiente evidencia empírica acerca de las contribuciones potenciales de la investigación al incremento de la producción y del bienestar humano.

a. Estructura y comportamiento de la organización

Desde un punto de vista funcional, el proceso de generación de nuevos conocimientos tecnológicos puede ser visualizado como integrado por dos componentes básicos:

- 1) Una adecuada infraestructura organizacional, y
- 2) Recursos humanos con un adecuado nivel de entrenamiento y masa crítica mínima.

Las instituciones de investigación constituyen el marco organizacional dentro del cual se combinan los recursos humanos, físicos y presupuestarios y se diseñan los procedimientos necesarios para el desarrollo de las actividades de investigación. Dadas las características particulares de este tipo de actividades, los recursos humanos constituyen el elemento o insumo central de las mismas. Esto no significa restar importancia a los demás componentes de infraestructura física, recursos presupuestarios y otros, aunque es importante resaltar el carácter de "condición necesaria" que tiene, para el desarrollo efectivo del proceso de investigación, la presencia de un adecuado equipo de personal científico.

Los dos componentes básicos mencionados funcionan e interactúan dentro del marco institucional general que cada sociedad en particular desarrolla con relación a las actividades de investigación; en adición a la existencia de organizaciones y recursos humanos y financieros, un efectivo proceso de cambio tecnológico requiere un conjunto de condiciones que hagan posible:

- 1) El desarrollo e implementación de prioridades de investigación,
- 2) Una efectiva organización de las actividades de investigación, y

- 3) Una adecuada difusión y adopción de la tecnología generada, por parte del sector productor.

Las condiciones requeridas se resumen básicamente en la existencia de un mecanismo institucional que haga posible la articulación de las instituciones de investigación entre ellas, con otras organizaciones públicas y con los usuarios potenciales de los resultados de la investigación.*

Estos mecanismos institucionales aseguran que las organizaciones sean capaces de proveer a los investigadores no sólo los recursos físicos y financieros para el desarrollo de sus actividades sino también las orientaciones y prioridades de investigación coherentes con las necesidades sociales. De esta forma los resultados de la investigación serán efectivamente utilizados y socialmente útiles y en consecuencia contribuirán a la "legitimación social" y al logro de un adecuado reconocimiento de las instituciones de investigación.

b. El reconocimiento público.

Si la sociedad reconoce la importancia de la investigación dentro del proceso de desarrollo, si dicho reconocimiento es percibido y traducido en acciones correctas, y si las organizaciones son efectivas como enlaces entre la sociedad y los esfuerzos de investigación, y éstos capaces de producir resultados de valor en términos de las necesidades sociales, las actividades de investigación serán estables y productivas. Si por el contrario uno o más de estos prerequisites están ausentes, el proceso estará desarticulado, las organizaciones serán inestables y sus capacidades de investigación subutilizadas desde un punto de vista social y consecuentemente carecerán del necesario nivel de reconocimiento social, lo cual influirá sobre las decisiones de los investigadores para permanecer en ellas.

Analizar y calificar el grado de reconocimiento social que merece una entidad estatal es un problema bien complejo. Si se señala que tal reconocimiento responde al tipo de ajuste logrado entre la producción de la entidad y las necesidades de los usuarios, entonces el análisis debe dirigirse:

* La segunda parte de este volumen presenta tres estudios de caso que analizan en detalle el componente recursos humanos.

- 1) Hacia los objetivos y funciones que le fueron asignados y a los recursos y a las medidas o políticas complementarias instrumentadas para apoyar sus tareas.
- 2) Hacia los usuarios (reales y potenciales) y hacia los resultados que obtienen utilizando los servicios o productos de la entidad, y
- 3) Hacia la opinión que esos usuarios se formaron de la organización.

Es obvio que los tres aspectos se entrelazan y se determinan mutuamente, pero desde el punto de vista analítico y práctico dan origen a dos perspectivas distintas.

En cuanto a la relación Gobierno/Entidad en términos de objetivos y funciones, existe una relación que es indirecta en la medida en que la función que el Estado le asigna y la forma como la articula a todo su aparato son producto de un diagnóstico acerca de las necesidades sociales por atender; diagnóstico y respuesta que siempre serán objeto de discusión en tanto los diversos sectores sociales implicados en ellos no se sientan adecuadamente interpretados. En cambio la relación Gobierno Entidad en términos de recursos y medidas complementarias es directa e inmediata y se realiza a través de la especificación de metas a cumplir y a través del análisis de los programas de la entidad y del Estado. Interpretar la problemática de esta doble relación, que constituye un primer nivel de reconocimiento público, implica un estudio de la evolución de los planes generales del Estado y de la evolución de los programas de gobierno para el sector. Este trabajo, cuyo objeto central es el comportamiento de los recursos humanos especializados en una entidad dedicada a la investigación agropecuaria, sólo intentará reseñar la evolución institucional y orgánica de la entidad correspondiente, haciendo alusión a las políticas oficiales cuando ello sea posible (en términos de información y de recursos).

En el segundo caso aparece también una relación directa entre la entidad y el usuario, la que presenta múltiples formas a partir de los servicios que ella presta (o deja de prestar) y de toda la gama de usuarios que los utilizan o demandan. Las peticiones de los usuarios, en términos generales, no son homogéneas y entre ellos mismos existen diferencias en su condición socioeconómica; algunos se expresan gremial o regionalmente, pero muchos otros no lo hacen en forma organizada por lo que sus necesidades son deducidas a partir de cálculos globales sobre las características de su producción. La forma

en que los servicios de la entidad satisfacen los problemas de los usuarios es también diversa y difícil de medir puesto que aparece en los resultados de la producción combinada con otros factores como servicios de otras entidades, crédito, precios, u otros. Por ello es conveniente medir la evolución general que muestra la composición de los usuarios de las entidades investigadas, con el fin de identificar su función social. Ello no cubre, evidentemente, la relación entidad usuario como otro aspecto del reconocimiento público para lo cual sería indispensable una evaluación de los efectos producidos por el cambio técnico motivado por los servicios de la entidad en el sector.

c. El conjunto de causas.

Dado el proceso de interacción y retroalimentación existente entre las organizaciones y sus recursos humanos, el fenómeno de migración no puede ser analizado y explicado claramente en términos de variables, de tipo exógeno, tales como los niveles salariales y/o oportunidades fuera de la organización. Al respecto es interesante traer a colación los resultados de un conjunto de estudios (citados en ASAY¹) que plantean cómo a nivel del personal de investigación las condiciones de trabajo y reconocimiento actúan como factor decisivo fundamental una vez alcanzados ciertos niveles mínimos de remuneración. El mantenimiento de aquellas es básicamente función del grado de articulación que la organización logre respecto del medio dentro del cual actúa.

d. Areas de conflictos en las relaciones de organización.

Dado que el proyecto pretende no solamente describir y evaluar el proceso de adquisición, desarrollo y migración de los recursos humanos sino también describir los eventos dentro del contexto de desarrollo y funcionamiento de los Centros Nacionales de investigación agropecuaria, así como sus relaciones con la sociedad a la cual pertenecen, este trabajo se orienta dentro de la teoría general de desarrollo organizacional, la cual da bases para separar tres grandes áreas de trabajo en las que ocurren los principales tipos de problemas a que debe hacer frente cualquier organización y que están relacionados con el fenómeno de migración de profesionales con alto grado de capacitación. Estas áreas pueden identificarse como las áreas de "conflicto" a partir de las cuales se configura el fenómeno migrato-

rio. Cada una de ellas se vincula a aspectos institucionales concretos y pueden en términos *a priori*, ser identificadas con distintos tipos de procesos migratorios; en los párrafos siguientes se describe brevemente cada área de trabajo o “conflicto” y el tipo de migración a que la misma estaría vinculada.

La primera se refiere a las relaciones de la institución con el medio para el cual trabaja, incluyendo tanto las vinculaciones “hacia arriba”, es decir, con el resto del aparato público y demás organizaciones sociales, como las relaciones “hacia abajo”, o sea su comunidad objetivo. Corresponde a la institución diseñar una estrategia que le permita ampliar al máximo las áreas de contacto en ambas direcciones, a fin de lograr un adecuado nivel de reconocimiento y retroalimentación que le permita cumplir eficientemente con sus objetivos y doctrina.

Desde el punto de vista de la migración que se origina a partir de “conflictos” de este tipo, podría plantearse que los mismos dan origen a fenómenos migratorios de carácter general o indiscriminado, es decir procesos que afectan de manera generalizada a todos los profesionales sin distinción de especialidad o ubicación dentro de la entidad. Asimismo, dado que en general estos conflictos van acompañados o se dan dentro de una situación general de poco reconocimiento a las actividades de investigación en el país, dicho fenómeno migratorio generalmente se orienta hacia fuera de la nación de origen.

La segunda área de trabajo o “conflicto” se ubica en el interior de la misma institución y se refiere a la forma, naturaleza y evolución de las interrelaciones funcionales de los componentes de la institución. Cada entidad posee en cada momento del tiempo una división propia del trabajo sobre la cual basa su funcionamiento administrativo y la ejecución de su estrategia para el cumplimiento de los objetivos. Esta estructura no es permanente a lo largo del tiempo, siendo normal que la misma se vea sujeta a cambios originados tanto en desajustes respecto a su efectividad en el cumplimiento de los objetivos institucionales, o bien como resultado de la propia evolución de las relaciones de poder entre los distintos sectores que integran el organismo institucional del mismo.

Estos cambios determinarán alteraciones en la situación del personal técnico dentro de la institución y por esa situación es posible vincularlos a ciertos fenómenos migratorios, particularmente de tipo selectivo que no afectan a todo el cuerpo técnico del organismo sino más bien a ciertos sectores dentro del mismo. Estos procesos también pueden dar origen a un fenómeno particular, que podríamos identificar como de “migración burocrática interna”, en el cual se produce a

ciertos niveles un cambio hacia puestos fuera del área de especialización del técnico, primando en estas decisiones cuestiones de política organizacional o eficiencia administrativa sobre las consideraciones de carácter científico.

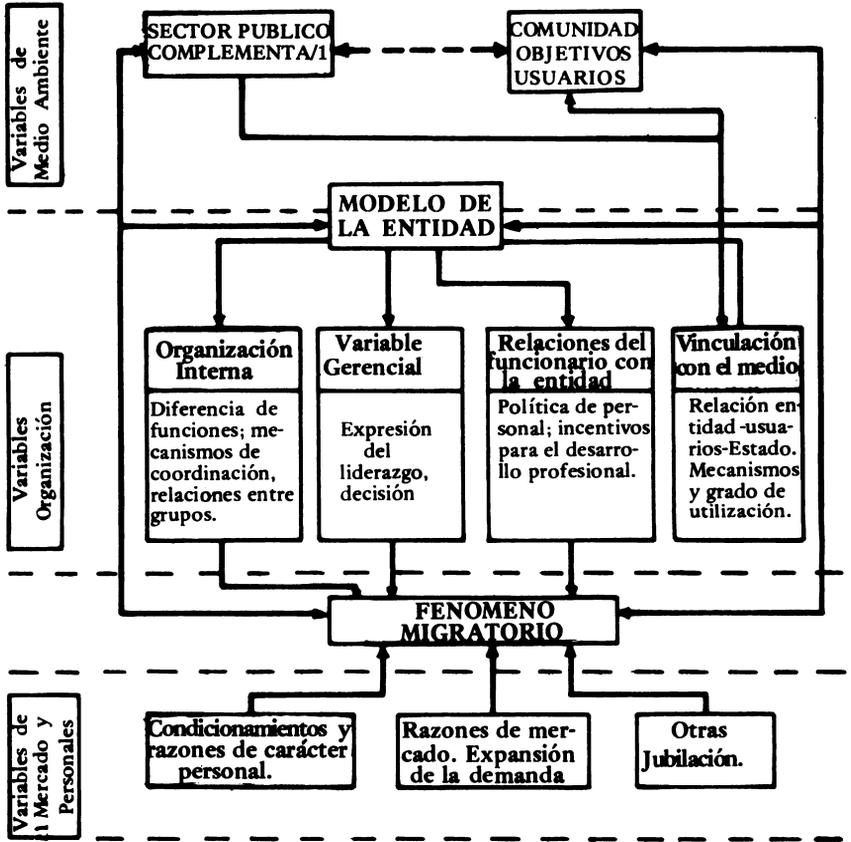
Una tercera área de "conflicto" lo constituyen las propias relaciones del técnico con la institución, dadas al nivel de lo que podríamos llamar las políticas de personal o, en términos más generales, de recursos humanos y que pertenecen al desarrollo de las capacidades del técnico y su ambiente de trabajo. Los conflictos que pueden plantearse a este nivel generan procesos migratorios que participan de las características de los descritos anteriormente, dependiendo de la intensidad y magnitud de los conflictos. Cuanto mayores sean los problemas a nivel salarial o mayores las dificultades para un adecuado desarrollo profesional, inexistencia de programas de capacitación, dificultad para asistir a reuniones técnicas y otros, más generalizado e indiscriminado será el proceso migratorio.

e. Especificación de las variables observadas

Con base en los planteamientos hechos en el marco conceptual y a fin de ordenar y hacer manejable la información, se diseñó un esquema que, partiendo de las "áreas de conflicto" de la entidad, ubicara cuatro (4) grupos de variables que inciden causalmente en el fenómeno migratorio (Ver Fig. 5):

- 1) **Variables del sector público complementario.** La primera fuente de conflictos parte de la relación establecida entre la entidad y su medio ambiente, constituido por el sector público complementario y por sus usuarios.

El sector público complementario está compuesto por todas las instancias que generan y orientan oficialmente a la entidad en cuestión y por todas las otras entidades que integran el sector (Ministerio o Secretaría General de Agricultura, Oficinas de Planeación, Institutos de Desarrollo Agrario, de mercadeo, de crédito, de hidrología y otros). El papel que cumple el conjunto o cada elemento en particular para determinar el comportamiento de la entidad investigada se refleja ordenada y jerárquicamente en los planes de la política agropecuaria oficial y en su instrumentación.



1/ Estado, Ministerio de Agricultura, Entidades del Sector.

Fig. 5. Esquema general de variables relacionadas probablemente con la migración del personal calificado.

Las variables respectivas deben suministrar, al nivel superior, los objetivos y las funciones encomendadas así como la dotación de recursos y las políticas complementarias.

- 2) **Variables relacionadas con los usuarios.** El segundo componente del medio ambiente de la entidad son los usuarios de sus servicios. La relación entidad-usuario es bastante compleja, muy difícil de observar y medir. Algunos elementos de esta relación son:
 - a) Evolución de la composición objetiva de los usuarios directos.
 - b) Opinión de los técnicos de la entidad sobre el éxito de ésta respecto de la problemática de los usuarios directos.
 - c) Eficacia, en opinión de los técnicos, de la comunicación entidad-usuario.
- 3) **Variables organizacionales.** Una segunda fuente de conflictos está dada por la estructura orgánica interna de la propia entidad. Una vez asignadas las funciones generales que debe desarrollar y señaladas las metas que debe buscar, la entidad misma se da una estructura operativa, dispone una división del trabajo y crea ciertas condiciones para cumplir sus actividades:
 - a) Evolución de la división entre funciones generales y entre programas particulares.
 - b) Magnitud y disposición de recursos de infraestructura física.
 - c) Asuntos referidos a la gestión gerencial: toma de decisiones, manejo administrativo y financiero, y otras.
- 4) **Variables de carácter personal, de mercado y de relación de la entidad con el funcionario.** En este caso las variables correspondientes son de dos tipos: unas que determinan la actitud de la entidad hacia el funcionario y otras que determinan la respuesta del funcionario a la entidad.

- a) Política de personal en general de la entidad y política salarial en particular.
- b) Estímulos específicos para el científico, sistemas de reconocimiento de su producción, condiciones para su promoción profesional.
- c) Grado de utilización de los conocimientos y adiestramiento del técnico por la entidad.
- d) Condiciones del mercado laboral, el cual supone la existencia de una relación entre las condiciones de trabajo, incluida la salarial que ofrece la entidad en cuestión, y las condiciones ofrecidas por las entidades competidoras suyas en un mercado de servicios profesionales.
- e) Razones personales y familiares.

ALGUNAS LINEAS DE GENERALIZACION

La problemática planteada, así como el marco conceptual de referencia que se propone para encuadrar su análisis permiten formular, a manera de hipótesis iniciales de trabajo, las siguientes generalizaciones.

a. En un importante número de instituciones responsables de la generación y transferencia de tecnología agropecuaria en América Latina, la migración absoluta y relativa de personal científico altamente capacitado sobrepasó en los últimos años los límites que se puede considerar como normales. Este fenómeno se presenta diferenciado según las áreas de especialización respectivas.

b. El comportamiento de disponibilidad de profesionales especializados en investigación agropecuaria con los cuales trabajan las instituciones estudiadas, se caracteriza por una alta movilidad expresada en altos índices de sustitución de tales profesionales (rotación).

c. La pérdida de personal científico tiene causas profundas y complejas que van más allá de simples cuestiones de remuneración y que se vinculan a la falta de un adecuado reconocimiento social y a la ineficacia de la organización misma de la actividad investigativa.

d. En general los programas de capacitación en postgrado vinculados a las instituciones tecnológicas estudiadas atraviesan por un período de franca declinación, que se presenta diferenciada de acuerdo a las diversas especialidades. En particular los programas de estudios en el exterior se agotaron y los programas nacionales creados para sustituirlos no lograron estabilizarse.

e. La decadencia de los programas de capacitación se encuentra en relación directa con las crisis por las que atraviesan las instituciones tecnológicas a los cuales están vinculados.

f. El inventario de personal capacitado en las entidades de investigación disminuyó en los últimos años, por comparación con la década del 60, con lo cual se deterioró la capacidad de investigación.

Sobre el punto c., es importante señalar que la falta de apoyo social es consecuencia, entre otras cosas, de: 1) la escasa prioridad que en un número de países se da a las actividades científicas en general; 2) la aparición de conflictos ocasionada por la generación y aplicación de nuevos conocimientos tecnológicos; 3) el aparente incumplimiento, por parte de las instituciones tecnológicas, de los objetivos que se le señalaron y por lo tanto de las expectativas creadas en cuanto al impacto de sus servicios en los niveles de producción y productividad agropecuarias. La falta de efectividad de las instituciones tecnológicas es en parte resultado de falta de apoyo oficial, de inadecuados modelos orgánicos y administrativos (en cuanto a la diferenciación y jerarquización de actividades y en cuanto al establecimiento de una relación apropiada con el investigador) y de esquemas de investigación que no obedecen a la solución de verdaderos problemas de la comunidad objetivo.

Observación de las variables

La operacionalización de las categorías propuestas en el apartado anterior se realiza con base en los siguientes criterios:

1) **Medición de la migración.** Se debe tomar en cuenta todo el período en que se analiza la entidad en cuestión. Asimismo se toma la información relativa al inventario de personal inicial y a la magnitud de la migración por tipos de personal migrante (edades, especialidad, área especial de trabajo) y también por clase de migración (dentro de la entidad, hacia afuera, en el país en el exterior. . .)

todo lo anterior con base en información ya existente o primaria de los archivos de las entidades y del gobierno.

- 2) **La migración en relación con el sector público complementario (Xi1)** Los períodos considerados deben relacionarse con el tipo de organización o modelo institucional del sector público agropecuario, a fin de determinar si ciertos modelos de organización diferentes están a su vez relacionados con el aumento o disminución del fenómeno migratorio. Lo anterior implica llevar a cabo en cada caso una breve reseña acerca de la organización del sector agropecuario, observando los recursos otorgados (al sector mismo y a la entidad) como las funciones, ya que el primero de ellos da una idea del apoyo del sector a la entidad, y el segundo es un indicador de lo que ya la entidad debe hacer. A su vez, para cada una de estas características deben incluirse las preguntas correspondientes en el cuestionario a fin de poder determinar si el tipo de funciones y los recursos de la entidad influyen en la decisión de abandonar la entidad. También es necesario, en forma complementaria, explicar el tipo de relaciones de la entidad con el sistema público, así como los orígenes y evolución de la organización investigativa.
- 3) **La migración en relación con el área de contacto de la entidad con los beneficiarios. (Xi2).** Los períodos de tiempo deben constituir en esencia arreglos institucionales bien diferenciados, que tengan la característica de limitar o ampliar tanto el tipo de beneficiarios como la cobertura. El primer período considerado para cada organización investigativa se propone sea el de consolidación institucional, para lo cual es necesario tener la historia y la organización de la investigación en cada país, el sistema nacional de investigación así como el papel del Centro Nacional de Investigación dentro del mismo. Para la determinación de los demás períodos se requiere considerar simultáneamente la organización a nivel regional del sistema y las comunidades objetivo específicas. Con base en esta información es posible determinar si el tipo de organización regional de la entidad los distintos períodos o el tipo de usuarios influye en la tasa de migración.
- 4) **La migración en relación con la organización interna de la institución (Xi3).** En general, se puede aceptar que cada organigrama representa un tipo diferente de organización interna de la entidad por lo cual se podrán considerar tantos períodos cuantos organigramas existan. Complementariamente, será necesario mirar

los recursos que la entidad asigna a cada área funcional, así como sus relaciones de comunicación y/o integración.

- 5) **La migración en relación con el área de contacto de la entidad para con su personal (X_{14}).** Básicamente los períodos considerados tomarán en cuenta los diferentes tipos de política salarial y de estímulos dados por la entidad (escalafón, becas, sistemas especiales de primas técnicas y otros). Existen, por ejemplo, sistemas de administración que proporcionan una mayor remuneración sólo en la medida en que se asciende burocráticamente por jerarquía, eliminando la posibilidad de un ascenso técnico, lo cual obviamente influye en el proceso de migración interna. Esto determina que haya necesidad de realizar la encuesta no sólo al personal que salió de la entidad sino al personal que permanece dentro de ella.
- 6) **La migración normal.** (X_{15}) y otras variables. Se refiere a la determinación del número de personas que abandonan la entidad por razones que podrían considerarse como normales, es decir, jubilación, una cierta tasa mínima de cambio de actividad, y otros. Adicionalmente se hace el examen de las llamadas razones de mercado tomando como base el análisis del diferencial salarial y razones de carácter personal, independientes de las anteriores.

Obtención de la información

- 1) **La información básica** requerida debe ser obtenida a partir de por lo menos tres fuentes distintas. En primer término los archivos de documentos y estadísticas oficiales de las instituciones, en segundo lugar, entrevistas a los directivos (actuales y pasados si es posible) de las instituciones analizadas y de otros organismos relacionados con ellos, y finalmente una encuesta y entrevista al personal de investigación vinculado actualmente a las instituciones y al que se retiró de las mismas (Ver Anexo 3).
- 2) **La encuesta a los técnicos retirados** (véase Anexo 4) contiene una parte central dedicada a la discusión de las posibles causas que influyeron en el retiro, cada una de ellas con tres grados de calificación (muy influyente, medianamente influyente y poco influyente); las causas individuales que se presentan pueden a su vez ser agregadas con el fin de obtener un indicador general para cada grupo de variables o con el fin de analizar alguna problemática que se estime pertinente. Asimismo, se incluye una sección

destinada a indagar los mecanismos posibles para la reincorporación de los técnicos retirados, incluso los jubilados. Finalmente se propone también una sección con preguntas acerca de los motivos que llevaron a los técnicos a realizar sus estudios de postgrado, la importancia que ellos tienen para la entidad y el porcentaje de uso que, de sus conocimientos, hizo la misma.

ANEXO 1

CUADRO No. 1. Instituciones que integran el sistema nacional de generación y transferencia de tecnología agropecuaria (*) 1978.

CARACTER / INSTITUCION	PUBLICAS		UNIVERSIDADES		MIXTAS	PRIVADAS			INTERNACIONALES		OTRAS (aclarar)	
	Nacio- nales	Regio- nales	Públicas	Privadas		Gremis- ta de Pro- ductores	Otras	Públicas	Privadas			

(*) Explicación del cuadro: Liste las instituciones indicando con una X el carácter de las mismas si es ejecutora; con un O si es institución de financiamiento pero no de ejecución; y con OX si desarrolla ambos tipos de funciones.
 (Cuadros de esta naturaleza pueden ser desarrollados para años anteriores, como manera de organizar la información relevante para el seguimiento de la evolución de la estructura del sistema).

CUADRO No. 2. Funciones o actividades desarrolladas por las instituciones integrantes del sistema de generación y transferencia de tecnología según las leyes constitutivas

Función	Instituciones	A	B	C	
1. Investigación básica					
2. Investigación aplicada					
3. Investigación complementaria					
4. Extensión					
5. Asistencia técnica					
6. Capacitación agropecuaria					
7. Actividades complementarias (indicar las que se considere relevantes).					

CUADRO No. 3. Funciones o actividades desarrolladas según leyes constitutivas (Matriz ordinal de las instituciones) (*)

Instituciones Función	A	B	C
1. Investigación básica			
2. Investigación aplicada			
3. Investigación complementaria			
4. Extensión			
5. Asistencia técnica			
6. Capacitación agropecuaria			
7. Actividades complementarias (indicar las que se considere relevantes).			

(*) Esta matriz se construye por transposición de columnas del Cuadro No. 2, reordenando las instituciones en orden decreciente al número de funciones desarrolladas, lo que da una indicación del grado relativo de integración en cada institución.

CUADRO No. 4. Funciones o actividades desarrolladas por las distintas instituciones por rubros de la producción (*)

Instituciones Rubros	A	B	C	
1. Algodón				
2. Arroz				
.				
.				
.				

(*) Explicación: Cada casilla del cuadro se llena con el número correspondiente a cada una de las actividades según Cuadro No. 2.

CUADRO No. 5. Matriz ordinal de funciones o actividades desarrolladas por las distintas instituciones según rubros de la producción (*)

Instituciones Rubros	A	B	C	
1. Algodón				
2. Arroz				
.				
.				
.				

(*) Esta matriz se construye por transposición de filas del Cuadro No. 4 reordenando en forma decreciente el número de actividades desarrolladas en cada rubro, lo que da una indicación del grado de especificidad por rubro de cada institución.

CUADRO No. 6. Funciones o actividades desarrolladas por las distintas instituciones según regiones (*)

Instituciones	A	B	C
Región I			
Región II			
Región III			

(*) Explicación: Cada casilla del Cuadro se llena con el número correspondiente a cada una de las actividades, según el Cuadro No. 2.

CUADRO No. 7. Matriz ordinal de funciones o actividades desarrolladas por las distintas instituciones por regiones (*)

Instituciones Región	A	B	C
Región I			
Región II			
Región III			

(*) Esta matriz se construye por transposición de filas del Cuadro No. 6., ordenándolas en forma decreciente según el número de funciones desarrolladas por cada institución en cada región, lo que indica el grado de concentración de actividades por región.

CUADRO No. 8. Rubros en los que cada institución desarrolla actividades según regiones (*)

Institución Región	A	B	C		
	Región I				
Región II					
Región III					

(*) Explicación: Se construye de manera similar al Cuadro No. 4 sobre la base del ordenamiento numérico dado a los productos en el mismo.

ANEXO 2

CUADRO No. 9. (Institución). Origen de los recursos presupuestarios.

Años 19___ a 19___ (*)

Recursos humanos

Origen Años (**)	(1) Presupuesto Nacional %	(2) Recursos Propios %	CREDITO		DONACIONES		(3) Otros %	Total (100%)
			Interno %	Externo %	De Fuentes Nacionales %	De Fuentes Internacionales %		
1960								

(*) Explicación: (1) Se refiere a fondos incluidos dentro de la programación regular del Presupuesto Nacional.

(2) Se refiere a recursos de disponibilidad directa de parte del organismo, tales como impuestos o tasas con destino específico, y otros.

(3) Incluye transferencia, auxilios y otros, y se debe aclarar en cada caso.

(**) Los años se deben incluir según la extensión del análisis a realizar.

CUADRO No. 11. (Institución). Destino funcional de los recursos presupuestarios

Años 19 ____ a 19 ____

Función Años(**)	Investigación (*) %	Transferencia %	Actividades Complementarias %	Costos Generales de Funcionamiento % to.	Servicio de la deuda %	Total (100%)

(*) Explicación: De ser posible este Cuadro se debe abrir por investigación básica y aplicada.

(**) Idem Cuadro No. 9.

CUADRO No. 12. (Institución). Destino regional de los recursos presupuestarios

Años 19___ a 19___

Región Año(*)	I %	II %	Total (100%)

(*) Idem Cuadro No.9

CUADRO No. 13 (Institución). Destino funcional por región de los recursos presupuestarios
 Años 19___ a 19___
 (Un cuadro por año)

Función Región	Investigación %	Transferencia %	Actividades Complementarias %	Gastos Generales de funcionamiento %	Servicio de la deuda %	Total (100%)
I						
II						
III						
IV						
V						

CUADRO No. 14 (Institución). Destino de los recursos presupuestarios según rubros de la producción

Años 19____ a 19____

Años (*) Rubros(**)	1960 ...
Algodón	
Arroz	

(*) Idem. Cuadro No. 9.

(**) Idem. Cuadro No. 4.

CUADRO No. 15 (Instrucción): Destino funcional por rubro de producción de los recursos presupuestarios
Años 19 ___ a 19 ___
(Un cuadro por año)

Función Rubros(*)	Investigación %	Transferencia %	Actividades Complementarias %		Total (100 %)
Algodón					
Arroz					

(*) Idem Cuadro No. 4.

CUADRO No. 16 (Institución). Destino por rubro y región de los recursos presupuestarios

Años 19__ a 19__

(Un cuadro por año)

Región Rubro(*)	I	II	III	
Algodón				
Arroz				

(*) Idem Cuadro No. 4

CUADRO No. 17. (Institución). Estimación del destino de los recursos presupuestarios por tipo de agricultor
Años 19__ a 19__

Tipo de Agricultor Años(*)	Grande %	Mediano %	Pequeño %	Subsistencia %

(*) Idem Cuadro No. 9.

CUADRO No. 18. (Institución). Estimación del destino de los recursos presupuestarios por tipo de agricultor y región.

Años 19 ____ a 19 ____
(Un cuadro para cada año)

Tipo de agricultor Región	Grande %	Mediano %	Pequeño %	Subsistencia %
Región I				
II				
III				
IV				

ANEXO 3

CUADRO No. 19. Continuación.....

C. DATOS NIVEL M. S.		D- DATOS NIVEL Ph. D.	
8. Especialidad M. S.		18. Especialidad Ph. D.	
9. Universidad	10. País	19. Universidad	20. País
	11. Duración Inicio		21. Duración Inicio
	Terminó		Terminó
12. Tesis Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	13. País de realización	22. Tesis Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	23. País de realización
14. Título		24. Título	
15. Fuente de Recursos Beca		25. Fuente de Recursos Beca	
16. Sueldo mensual durante período de estudios		26. Monto Mensual Beca	
17. Ayudantía mensual		27. Sueldo mensual durante período de estudios.	

CUADRO No. 19. Continuación...

E. DATOS ADMINISTRATIVO		Ubicación Escalafón-Sueldo Mens.	
28. Cargos desempeñados sólo a partir del cargo anterior al Grado M. S.		Inicial	Actual
Tipos de Cargos			
M	A	M	A
M	A	M	A
M	A	M	A
M	A	M	A
M	A	M	A
M	A	M	A
M	A	M	A
F. OBSERVACIONES			

A N E X O 4

CUADRO No. 20. Encuesta sobre migración de personal capacitado para entidades de investigación agropecuaria en países seleccionados de América Latina.

(UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA,PERU)

(Para Personal Retirado de la U N A)

Proyecto Cooperativo de Investigación sobre Tecnología Agropecuaria, PROTAAL. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas,OEA

CONFIDENCIAL
Los datos que se solicitan en este formulario son estrictamente confidenciales.

I. IDENTIFICACION

1.Nombre y apellidos _____			
2. Edad (años) _____	3. Año de Nacimiento _____	4. Estado	
Civil _____	5. No. de hijos _____	6. Nacionalidad de los hijos _____	
7. Nacionalidad del cónyuge _____			

II. INFORMACION LABORAL

1. Año de ingreso a la U.N.A. _____		2. Año de retiro de la U.N.A. _____	
3. Tipo de institución a la que se vinculó al retiro de la UNA.			
3.1. Centro Internacional: _____		3.2. Entidad Oficial Nacional _____	
3.3. Entidad privada nacional _____		3.4. Entidad privada internacional _____	
_____ 3.5. Negocios particulares _____		3.6. Docencia _____	
3.7. Otros _____			
Explicar Otros: _____			

CUADRO No. 20. Continuación.....

4. Nombre de la institución _____				
_____ 5. Localización _____				
País _____		6. Ciudad _____ 7. Básicamente		
a qué se dedica la institución a la que se vinculó al retirarse de la UNA				

8. Cuál era su actividad principal en esa institución _____				

9. Qué tipo de cargos (en orden cronológico) desempeñó en la UNA				
No.	Fechas		Subgerencia, Programa División, Departamen., Programa o Sección	Actividad Principal Desempe- ñada
	Aproximadamente Desde	Hasta		
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
Nota: la actividad principal desempeñada se puede asimilar a: Investigación, Extensión, Administración, Docencia, Asesoría. No mencione los períodos que utilizó en estudios de postgrado.				

CUADRO No. 20. Continuación.....

III. INFORMACION SALARIAL

1. Cuáles fueron sus remuneraciones salariales al retirarse de la UNA y al comienzo en la nueva actividad. Indique en moneda nacional. Para monedas extranjeras indique tipo de cambio usado.

Actividad	Salario básico mensual	Beneficios sociales	Des-cuento	Otros (participaciones, salarios en especie)	Sueldo Neto anual
Ultimo año en la UNA					
Primer año en la nueva institución					

Tipos de cambio usado:

NOTA: Para calcular el sueldo neto anual, multiplique el salario mensual por 12.
 Para beneficios sociales, incluya cesantías, primas legales y extralegales y similares.
 Para descuentos, calcule la retención por impuestos, cuotas obligatorias de seguros sociales y similares.
 No incluir descuentos por préstamos para vivienda y/o similares.

IV. CAUSAS DE RETIRO DE LA UNA

A continuación se presentan algunas de las causas que pudieron haber influido en su retiro de la institución. Marque con una "X" las causas que a su juicio influyeron, de acuerdo a su mayor o menor intensidad, clasificándolas en muy importantes, medianamente importantes y poco importantes. Las causas que no influyen no deberán ser marcadas.

En el análisis de los datos es de gran significación el orden de importancia en la motivación. Adicionalmente, califique su opinión respecto a cada una de las causas enumeradas, poniendo un signo (+) si su opinión es favorable, y un signo (-) si su opinión es desfavorable.

CUADRO No. 20. Continuación.....

Causas	Muy im- portante	Mediana- mente importante	Poco Importante	Opinión (+)(-)
1. Causas relacionadas con el Sector Público y el investigador (*).				
a. Apoyo del Gobierno a la UNA en recursos presupuestales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Apoyo del Gobierno a la UNA en planes y políticas relacionadas con las funciones del investigador.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Grado de aceptación de los resultados de las investigaciones del investigador por la UNA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Grado de comunicación de la UNA con los investigadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Prioridad en el tratamiento de los problemas básicos del investigador.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Nivel de comunicación interna entre dependencias funcionales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Mecanismos de control de actividades.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Políticas colaterales del Gobierno que garanticen el éxito de la UNA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(*)El "investigador" es la persona que contesta la encuesta.

CUADRO 20. Continuación.....

Causas	Muy Im- portante	Mediana- mente Importante	P o c o Importante	Opinión (+) (-)
i. Grado de uso, por la entidad, de los conocimientos especializados de los técnicos altamente capacitados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Tipo de liderato de la entidad frente al sector	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k. Estilo de Administración.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l. Grado de delegación de funciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m. Existencia de mecanismos de coordinación entre dependencias.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n. Posibilidades de progreso profesional.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o. Oportunidades de capacitación y/o actualización de conocimientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
p. Participación en las decisiones de trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
q. Reconocimiento al trabajo técnico o científico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
r. Estabilidad en el cargo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s. Posibilidad de realizar investigación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CUADRO 20. Continuación.....

Causas	Muy importante	Mediana-mente importante	Poco importante	Opinión (+) (-)
t. Posibilidades de prestigio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
u. Número adecuado de asistentes para realizar tareas profesionales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Causas Personales y/o Familiares.				
a. Oportunidades de educación para los hijos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Disponibilidad de servicio médico.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Créditos especiales para la compra de vivienda.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Cambio de vocación profesional o interés de trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Atención de negocios particulares y/o familiares.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Mejor remuneración en otro trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Otras que no puedo decir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Otros.				
a. Supresión de la dependencia donde trabaja.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Razones políticas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CUADRO No. 20. Continuación.....

Causas	Muy importante	Mediana-mente importante	Poco importante	Opinión (+) (-)
c. Sanciones disciplinarias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Jubilación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Servicios especiales al Gobierno (Comisión de Servicio)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Otros no incluidos que a su juicio influyeron.				
a. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comentarios, observaciones o explicaciones adicionales _____				

CUADRO No. 21. Mecanismos de reincorporación

MECANISMOS DE REINCORPORACION	
1. ¿Estaría usted interesado en regresar a la UNA?	SI _____ NO _____
2. Si la respuesta es No, indique razones	_____

3. Si la respuesta es Si, ¿qué factores favorecerían su regreso a la UNA?	_____

4. Si regresara a trabajar a la UNA, ¿qué actividades desearía desarrollar?	_____

5. ¿Existen razones ajenas a la UNA que le impidan su regreso?	SI _____
	NO _____
6. Si la respuesta es Si, explique brevemente las razones	_____

7. ¿Cree usted que los funcionarios jubilados deberían tener la oportunidad de continuar sirviendo a la Entidad?	SI _____ No _____
8. En caso de que la respuesta anterior sea Sí, ¿qué mecanismos deberían ponerse en marcha para lograrlo?	_____

CAPACITACION EN POSTGRADO

1. ¿Sus estudios de postgrado correspondieron, según su concepto, a una necesidad sentida por la Entidad? SI _____ NO _____ Explique brevemente.

2. ¿Cuál fue su expectativa al estudiar? ¿Por qué lo hizo? (Se refiere únicamente a estudios de M.S. y Ph.D.) _____

3. ¿Considera usted que su especialización era necesaria para el cumplimiento de las funciones en su área específica de trabajo? SI _____ NO _____

4. ¿Qué porcentaje de su tiempo dedicaba efectivamente al ejercicio de su especialidad? _____

Las respuestas individuales serán procesadas y agregadas para ser usadas estadísticamente en la evaluación de la problemática de la migración del personal calificado de Entidades de Investigación y Educación Agropecuaria en América Latina. La información será utilizada en forma impersonal exclusivamente.

BIBLIOGRAFIA
DE LOS CAPITULOS 2 y 3

1. ASAY, I. Managing research and development activities; science and technology; vital national resources. Ralph Sanders, ed., Maryland, Lond Books, 1975. pp. 243-274.
2. EVENSON, R. E. Economic aspects of the organization of agricultural research. In: Fishel W. L. (ed) Resource allocation in agricultural research. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1971. pp. 163-182.
3. HAYAMI, Y. y YAMADA, S. Agricultural research in economic development: a review of the japanese experience. Sao Paulo, Instituto de Pesquisas Económicas, Universidad de Sao Paulo, 1975. 32 p.
4. TRIGO, E. y PIÑEIRO, M. Análisis de los modelos institucionales de generación de tecnología agropecuaria: algunas ideas metodológicas. Colombia, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Documento PROTAAL N° 5, 1977. pp. 28-32. (Publicación miscelánea No. 151).
5. -----, ----- y FIORENTINO, R. Notas para el análisis de los instrumentos y contenido de la política tecnológica para el sector agropecuario. Colombia, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Documento PROTAAL No. 12, 1978. 99 p.
6. SCHULTZ, T. W. Transforming traditional agriculture. New Haven, Yale University Press, 1964. 183 p.
7. ----- . The allocation of resources to research. In: Fishel, W. L. (ed) Resource allocation in agricultural research. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1971. pp 90-120.

SEGUNDA PARTE

TRES ESTUDIOS DE CASO

Con base en los planteamientos conceptuales y el marco metodológico presentados en los capítulos iniciales de este libro, esta segunda parte ofrece tres estudios de caso referidos a la evolución institucional de tres de las organizaciones de investigación con más larga trayectoria dentro de la región. Estos estudios si bien enfocan la problemática institucional global se concentran principalmente en la problemática del proceso de formación y migración del personal con alto nivel de capacitación y del impacto de estos fenómenos sobre la constitución de los inventarios de recursos humanos de las distintas entidades. Asimismo, intentan analizar las causas del fenómeno migratorio vinculándolo a variables de naturaleza institucional que sin desconocer la importancia de los aspectos económicos recogen el conjunto de relaciones entre los investigadores y el propio organismo y entre éste y el medio ambiente dentro del cual está inscrito.

Los estudios de caso que se presentan adolecen, como consecuencia de restricciones de tipo operativo derivadas del nivel de los recursos disponibles para la investigación, de un conjunto de limitaciones a la luz de las cuales se debe considerar los resultados y conclusiones obtenidos. En primer lugar, el estudio se restringió a un reducido grupo de países seleccionados en función de cierta información preliminar, la cual indicaba que en ellos el problema de migración de personal técnico con alto grado de capacitación alcanzaba niveles catalogados como superiores a los normales. En segundo lugar, ante la imposibilidad de estudiar el conjunto del sistema de investigación agropecuario a nivel de cada país, el análisis concentra su atención en el organismo de mayor importancia o representatividad en cada caso, seleccionándose así el ICA en Colombia, el INTA en Argentina y la Universidad Agraria de La Molina en Perú. Finalmente, una limitación adicional es el hecho de que sólo se consideró al personal técnico con postgrado y por lo tanto sólo uno de los componentes del total de recursos humanos con que cuentan las entidades.

Estas limitaciones deben ser tenidas en cuenta, con relación a las posibilidades de efectuar generalizaciones, sobre la base de los resultados obtenidos.

En términos comparativos, los aspectos más salientes del análisis pueden ser identificados como los siguientes:

a. La evolución de los inventarios totales de personal capacitado a nivel de postgrado muestra para el conjunto de las entidades estudiadas un comportamiento similar. En todos los casos el período que va desde 1960 hasta la primera mitad de la década de 1970 es de un marcado crecimiento para todas las categorías, tendencia que se revierte posteriormente y a partir de la cual se presentan síntomas de deterioro en cuanto al volumen total de recursos humanos disponibles. En los casos del INTA y la UNA se producen disminuciones en términos absolutos mientras que en el ICA la situación aparece, al menos hasta 1978, como menos dramática en tanto sólo se da una estabilización a los niveles alcanzados hasta ese momento. Información fragmentaria de lo ocurrido en el ICA en los últimos años indica, sin embargo, que también en esta entidad se produjeron disminuciones en los niveles absolutos de personal con postgrado.

Esta situación general se presenta de manera más marcada a nivel de Ph.D., que a nivel de M.S., en todos los casos y se acompaña por una relativa elevación en los índices de rotación de personal, significando una disminución de la proporción de Ph.D. sobre el total y de la experiencia de trabajo del conjunto de los investigadores. Ambos aspectos tienden a afectar la productividad de los recursos humanos disponibles, ya que la misma no sólo es función del nivel de capacitación de éstos sino también y de manera muy importante de la experiencia de trabajo del personal. Por otra parte, la alta rotación afecta la productividad global de la institución, ya por la situación de inestabilidad que crea como por las dificultades de programación y ejecución que introduce en un tipo de actividad como la investigación, donde los proyectos de mediano y largo plazo, y la continuidad y encadenamiento de esfuerzos, son de singular importancia.

En cuanto al origen de esta transformación de los inventarios totales, del análisis surge con claridad no sólo la evolución de los retiros de personal de las entidades sino también —y de manera principal— la evolución de los programas de capacitación a lo largo del período estudiado.

b. Los volúmenes de retiro de personal fueron significativos en todos los casos analizados. Considerados globalmente, es decir para el período 1960-1978, los porcentajes de personal que se retira de las entidades se ubican por encima de lo que sería de esperar en organismos como los del estudio, ya que los mismos están en el período de constitución y consolidación institucional y porque la mayoría del personal es joven y por lo tanto no son frecuentes los retiros por causas “naturales”, entendiéndose por tales los retiros por jubila-

ción o por cambios de entidad como parte de una carrera profesional.

Adicionalmente, al no existir dentro de los países e incluso a nivel regional alternativas profesionales claras, tal como lo refleja la información presentada respecto al flujo ocupacional del personal retirado de las entidades, la decisión de abandonar la institución conlleva también la decisión de migrar del país. Si la información se desgrega anualmente es posible identificar en todos los casos una tendencia similar, con muy bajos volúmenes de retiros durante los años de 1960 y comienzos de la década de 1970, y volúmenes crecientes a partir de entonces, aunque desacelerándose hacia finales del período analizado.

Es interesante resaltar que esta evolución corresponde en alguna medida a la evolución de la situación institucional de las entidades, dándose los picos de retiros en aquellos momentos en que las entidades están sujetas a mayores conflictos, ya sean estos originados en su ubicación dentro del conjunto del aparato público agropecuario o en modificaciones de sus objetivos, funciones y clientela.

La evolución de los volúmenes de retiro no se refleja, sin embargo, de manera directa en los inventarios totales de personal, los cuales se mantienen creciendo aún *a posteriori* de que se comiencen a presentar retiros a niveles importantes. Es con relación a este aspecto que la problemática de los programas de capacitación aparece como de central importancia, ya que es sólo cuando éstos comienzan a perder impulso que el fenómeno de deterioro de los recursos humanos disponibles a las entidades se dramatiza. Esta situación está claramente ejemplificada en el análisis de los saldos migratorios, los que presentan la evolución histórica de la diferencia entre incorporaciones y retiros. Dichas cifras muestran el impacto del deterioro de los programas de capacitación, el cual se traduce en saldos negativos de personal profesional en los casos del INTA y la UNA, y estacionarios en el ICA. Respecto a los programas de capacitación un punto a destacar es el importante papel desempeñado por los recursos externos, manifiesto al considerar la evolución de los programas, y lo cual pone en evidencia cómo el deterioro de los mismos se produce en vinculación a la disminución o desaparición de apoyo externo.

c. El impacto del proceso migratorio es negativo para la propia institución y también a nivel del país, por cuanto las entidades sufren una disminución de su capacidad productiva y, consecuentemente, de la rentabilidad de los recursos institucionales dedicados a la investigación. A nivel de los países la situación es diferente en los tres casos analizados y está vinculada a los porcentajes de técnicos que se desplazan internamente con relación a los que migran al

extranjero. En este sentido la situación es grave en Perú y Colombia, países en los cuales un 70^o/o y un 40^o/o (respectivamente) de los técnicos migran al exterior, produciéndose en consecuencia pérdidas netas de importancia. En el caso del INTA sólo un 10^o/o del personal retirado emigra del país, con lo cual las pérdidas a nivel institucional pueden estar compensadas por beneficios en otras entidades nacionales. Sin embargo, es importante resaltar que un elevado porcentaje del personal que se retira disminuye el nivel de dedicación a la investigación que tenía en sus entidades originales.

d. En cuanto a las causas de la migración (el análisis) tiende a confirmar —aunque de manera no definitiva— las hipótesis planteadas sobre la importancia relativa de las diferentes variables analizadas. Las variables de tipo económico parecen ser de importancia aunque no definitorias en cuanto a la decisión de abandonar la entidad; por el contrario, las variables de corte institucional (tipo de organización interna de la entidad, política de personal, visualización por parte del técnico del uso que la entidad hace de sus conocimientos técnicos, apoyos externos que la entidad recibe, y otros) surgen como importantes y directamente relacionadas con el fenómeno migratorio, indicando su vinculación a la decisión de retiro. Esto aparece con especial claridad en Colombia, donde, dado el tipo de información disponible fue posible hacer el análisis histórico de causas y volúmenes de migración.

Con base en estos resultados, las cuestiones institucionales, tanto en lo referido a la propia naturaleza y papel de los institutos de investigación como en lo concerniente a las causas que llevan a la falta de continuidad y consolidación de los Programas Nacionales de Capacitación, aparecen como los puntos centrales de discusión en la búsqueda de alternativas de solución a la problemática estudiada.

El primer aspecto, naturaleza y papel de las entidades de investigación, es quizás el común denominador de toda la problemática en tanto afecta a ambos componentes del deterioro de los inventarios de recursos humanos, es decir, los retiros y la falta de capacitación de reemplazo para el personal que se retira. Sin embargo, este es un tema que por su propia naturaleza escapa el ámbito de este documento, ya que su discusión necesariamente requiere entrar en el análisis del grado de adecuación de los modelos institucionales de investigación a las características del sector agropecuario de cada país y, en última instancia, al papel de la investigación y la tecnología dentro del complejo de políticas agrarias, campos definitivamente ajenos a los objetivos del estudio.

El segundo aspecto, referido a los programas de capacitación, sí constituye un ámbito de discusión legítimo dada la naturaleza de este estudio y por ello es importante plantear como punto final y marco general para el desarrollo de alternativas de solución para la problemática descrita, algunas reflexiones respecto a la naturaleza del contexto institucional dentro del cual estos programas se desarrollan.

El punto de mayor importancia es que los mismos no se iniciaron como parte integrante de políticas globales de capacitación a nivel del conjunto del sector agropecuario. Por el contrario, estos Programas Nacionales fueron esfuerzos a nivel de las propias entidades, las cuales asumieron las funciones de capacitación en razón de sus propias necesidades y, en más de un caso, como resultado directo de iniciativas externas. Esto determinó un aislamiento de los programas nacionales y su dependencia de la evolución de las necesidades y posibilidades reales de la institución que los genera, lo que provee una explicación al deterioro observado ya que el mismo tiene lugar simultáneo a los momentos de crisis institucional, ya sean éstas definidas en términos estructurales — pérdidas de apoyos presupuestarios, modificaciones de objetivos y funciones — como son los casos del ICA y la UNA, o en términos coyunturales — políticos — como en el del INTA.

Otro aspecto importante en esta perspectiva, especialmente en los casos del ICA y el INTA, es que al no existir alternativas nacionales de capacitación los programas de las entidades y las propias entidades se transformaron de hecho en la única fuente de personal capacitado para el sector, tanto a nivel del resto de las entidades públicas como de las privadas. Esta función informal puede explicar y justificar ciertos niveles de retiro superiores a los esperados ya que, al no ser reconocida formalmente y al disminuir la rentabilidad interna de los programas de postgrado a la institución, se resta el necesario apoyo a los mismos, particularmente en situaciones de restricciones presupuestarias como las que se sucedieron durante el período estudiado.

Dentro de este contexto, la discusión de las posibilidades institucionales para definir e implementar políticas de capacitación a nivel global para todo el sector aparece como un punto de partida lógico para el proceso de búsqueda de soluciones.

CAPITULO 4

EL ICA DE COLOMBIA.

ANTECEDENTES INSTITUCIONALES Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS (*)

La elección del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) como el caso de estudio en Colombia se debe en primer lugar a que este organismo es a nivel nacional el de mayor importancia entre los que componen el sistema de investigación agropecuaria; en segundo lugar, porque a nivel latinoamericano es uno de los que formó el mayor número de especialistas con postgrado en las dos últimas décadas; y en tercer lugar porque representa un modelo institucional donde la investigación coexiste con otras funciones diferenciadas como la transferencia de tecnología, el control de insumos, las campañas sanitarias y programas de Desarrollo Rural en zonas de agricultura de subsistencia.

(*) Una versión preliminar de este capítulo fue publicada como: Jorge Ardila, Eduardo Trigo, Ricardo Torres, Martín Piñeiro y Armodio Rincón. Sistemas nacionales de investigación agropecuaria en América Latina: análisis comparativo de los recursos humanos en países seleccionados. El caso del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Colombia, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Documento PROTAAL No. 47, febrero de 1980. 147 p. (Publicación miscelánea No. 223)

BREVE RESEÑA HISTORICA DEL INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA)

a. Antecedentes

1) Introducción.

El modelo institucional del ICA tiene una relación determinante con el comportamiento de los recursos humanos que requiere para su funcionamiento; el mismo representa no sólo los objetivos que el Estado fija para la investigación agropecuaria sino también la prioridad que se le asigna dentro de sus políticas de desarrollo. La evolución institucional del ICA constituye, pues el aspecto central del contexto en el cual se desenvuelven los procesos de capacitación y migración de sus recursos humanos, incluidos naturalmente los más calificados.

Las páginas siguientes describen en forma sucinta la historia del ICA desde el punto de vista de sus funciones y de su organización, lo cual servirá como marco de referencia para llegar a consideraciones posteriores además de que cumplirá un papel informativo sobre el caso objeto de estudio. Esta evolución histórica se presenta en tres etapas: las dos primeras se refieren a los pasos iniciales y a la creación de la División de Investigaciones Agropecuarias (DIA) y constituyen los antecedentes; la tercera se refiere al ICA propiamente dicho.

2) Pasos iniciales.

Durante esta etapa no se puede hablar de investigación como un proceso coherente organizado sino más bien de un esquema de respuestas dirigidas a solucionar problemas muy localizados. Los primeros trabajos correspondieron a tareas agroeconómicas o zootécnicas concretas; a ensayos esporádicos de adopción, creación y mantenimiento de colecciones de materiales y otros. No existió en ese momento una intención clara ni definida de ensanchar la frontera de posibilidades de producción en el país, sino más bien el intento de ordenar espacialmente los conocimientos existentes acerca de algunos de los principales rubros agropecuarios.

A continuación se relacionan brevemente las fechas y tipos de determinaciones tomadas en relación con el inicio de esta actividad en el país.

a) Decreto 514 del 26 de noviembre de 1879. El General Julián Trujillo⁵ crea la primera Estación Experimental Agrícola en la capital de La Unión; sus actividades estarían orientadas a trabajos de aclimatación y experimentación de cultivos.

b) Febrero de 1880⁵. Inician labores el Instituto Superior de Agricultura y la quinta de aclimatación y experimentos, con algunos proyectos sobre aclimatación de variedades de papa, frijol y trigo, primero en los terrenos del Jardín Botánico y posteriormente en una zona cercana a la Picota, en las afueras de Bogotá.

c) Noviembre de 1881. Fue contratado por Colombia el profesor inglés de Agricultura Eugenio Hambursina⁵, con el fin de dirigir la experimentación agrícola en el país.

d) 1914. Se expide la Ley 38, de enorme trascendencia, durante la presidencia del Dr. J.V. Concha³. Esta Ley autorizó al Gobierno para contratar una misión belga de agrónomos y veterinarios con el fin de organizar y fundar en el país el Instituto Nacional de Agricultura y Veterinaria consistente en una facultad de Agronomía, estaciones experimentales, campos de pruebas regionales, escuelas de prácticos y peritos, y un servicio de divulgación. De esta iniciativa solo logró funcionar por breve tiempo el Instituto Agrícola Nacional de Medellín, integrado por la escuela de Agricultura y la Estación Experimental Tulio Ospina⁹. En 1916 fue suprimido el Instituto⁵ y se organizó la Escuela Superior de Agricultura en Bogotá.

e) 1915. Se expide la Ley 75, que facultó al Gobierno para crear las respectivas Estaciones Experimentales en las tres regiones climáticas más definidas del país. Sólo algunas de las iniciativas de la Ley se cumplieron, entre ellas la creación de la Facultad de Agronomía de Bogotá, que funcionó hasta su clausura en 1925³; el establecimiento de los Centros Experimentales de San Lorenzo o Armero en el Tolima (1919); el Centro de Agricultura y Ganadería Tropical anexo a la Granja de Palmira en el Valle, y el Centro de Rionegro, Antioquia, (1916).

f) 1926. El Ministerio de Agricultura e Industria de aquella época estableció las bases de un Programa de Investigación, Educación Agrícola y Divulgación⁵, basado en un informe presentado por el austriaco Botho A. Careth C., contratado por el gobierno.

Como resultado de este programa se crearon algunas de las más antiguas estaciones experimentales, como la de la Picota (Cundinamarca), Tolú Viejo (Bolívar), el Nus (Antioquía) e Iracá (Meta); en ese mismo año se emitió la Ley 41.

g) 1928. El Ministerio de Agricultura e Industria se convirtió en Ministerio de Economía Nacional, pasando la administración de las estaciones experimentales y la orientación de la investigación agropecuaria a depender de los Departamentos Nacionales de Agricultura y Ganadería. Paralelamente, el gobierno contrata una misión canadiense con especialistas en Botánica, Zootecnia, y Economía, a fin de iniciar trabajos de Investigación. También en este año de 1928 el Gobierno Departamental crea la Estación Agrícola Experimental de Palmira.

h) 1931. Se emitió la Ley 132, que establece³ que “los servicios de Investigación, Experimentación, Demostración, Enseñanza, Estadística y Divulgación Agrícola y Pecuaria, deberán obedecer a un plan conjunto cuya dirección corresponderá al gobierno Nacional”. El artículo 18 de la misma Ley dice que “la reunión de un mismo centro, de una estación o granja agrícola, una escuela superior de agricultura y el servicio de divulgación correspondiente, se denominará Instituto Agrícola”. El Gobierno procedió a completar, a la mayor brevedad, los Institutos Agrícolas de Bogotá, Medellín y Palmira.

i) 1934. El Gobierno Departamental del Valle del Cauca expidió el Decreto 262, creando la Escuela Superior de Agricultura Tropical anexa a la Estación Agrícola Experimental de Palmira.

j) 1943-1947. Se inició una profunda reorganización del Ministerio de Agricultura; se contrató una Misión de Expertos Agrícolas Norteamericanos para trabajar en colaboración con los gobiernos departamentales (nótese el sistema descentralizado de operación); también durante este período regresaron al país los primeros técnicos colombianos que concluyeron estudios de especialización post-universitaria y comenzó la aplicación de técnicas modernas en las granjas experimentales. Esta etapa culminó en 1950 con la creación de la oficina de Investigaciones Especiales (O.I.E.) mediante un Convenio de Cooperación entre el Ministerio de Agricultura y la Fundación Rockefeller³, el que se inspiró, en parte, en el éxito logrado en México con un programa similar de la Fundación Rockefeller desde 1943.

k) 1951. El gobierno adquirió en Mosquera un lote para el establecimiento de la granja agrícola piloto, denominada Tibaitatá.

Fue el primer Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del país (CNIA) e inició sus actividades en 1952.

3) Creación de la División de Investigaciones Agropecuarias, (DIA)

- a) Por medio del Decreto 962 del año 1955 se creó el DIA, con el rango de Departamento dentro del Ministerio de Agricultura, y se le dio la categoría de C.N.I.A. a cinco de las unidades de investigaciones más importantes³. La finalidad básica de la DIA fue lograr el aumento en el rendimiento de los principales cultivos de plantas productoras de alimentos y ganadería tropical. Los mayores programas de investigación fueron: maíz, trigo, frijol, cebada, pastas, lechería, avena, arroz y papa. Las disciplinas estaban integradas en programas de entomología, suelos, fitopatología, ciencias animales, biometría y patología animal, además de administración de fincas.
- b) 1956. En enero finalizó el Convenio de la Fundación Rockefeller y todos sus bienes se cedieron a la DIA, la que se hizo cargo de la dirección de los programas de investigación de la OIE⁵. Sin embargo, algunos técnicos norteamericanos continuaron prestando asesoría a los programas de investigación, como contraparte de los técnicos colombianos; esta modalidad de cooperación se mantuvo hasta 1969.
- c) 1958. Por primera vez se designó a un colombiano para la Dirección de la DIA, después de obtener un doctorado en los Estados Unidos, becado por la Fundación (Dr. Canuto Cardona).
- d) 1959. Se dieron los primeros pasos para agilizar la transferencia de los hallazgos de la nueva infraestructura de investigación mediante la firma de un convenio entre la DIA y la Caja de Crédito Agrario, para que ésta se encargara de distribuir las semillas mejoradas entre los agricultores; se comenzaron campañas de multiplicación y distribución de las semillas de trigo, maíz y frijol, con bastante éxito, en especial en las áreas de agricultura mecanizada. El Estado tuvo a su cargo entonces el papel en la producción de semillas mejoradas que hoy desempeñan las firmas privadas. Asimismo se inició un programa de adiestramiento de personal a nivel avanzado en universidades norteamericanas.

- e) Hasta esta época (1959), lo que hoy se denomina transferencia de tecnología no tenía una forma organizada, como se daba en el caso de la investigación. Aunque los primeros pasos para organizar la extensión se dieron en 1949, sólo en 1954 se inició el Servicio Técnico Colombiano-Norteamericano, dentro del Programa del Punto IV de los Estados Unidos. Se organizó de acuerdo al sistema norteamericano y para 1958 contaba ya con 10 oficinas.
- f) 1958. Se creó la División de Extensión, la que cubrió 17 zonas agropecuarias y que en 1960 pasó al Ministerio de Agricultura.
- b. Creación y Desarrollo del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)**

1) Creación

En 1962 el gobierno central dictó el Decreto 1562 por el cual se creó la Corporación Instituto Colombiano Agropecuario, entidad que tomaría a su cargo las funciones de la DIA y que en resumen debía llevar a cabo, además de la labor propia de ésta, también las de formación de personal técnico altamente calificado, en cooperación y acuerdo con la Universidad Nacional, y el fomento a la producción agraria, divulgación y extensión. Claramente existían funciones de investigación, educación y extensión como pilares básicos de acción; su creación fue el resultado, en parte, de los éxitos alcanzados por la DIA, y en parte del interés y apoyo ofrecido por las Fundaciones Ford, Kellogg y Rockefeller, además de la colaboración de la Universidad Nacional y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos⁵.

El proyecto de creación definió al Instituto como un establecimiento público descentralizado, y la DIA se integró a la nueva entidad con todo su personal y sus centros y estaciones experimentales; sin embargo, el proceso de organización no se llevó a cabo hasta 1964. El ICA sólo comenzó a funcionar activamente el 19 de agosto de 1963, fecha en que recibió del Ministerio de Agricultura todas las Estaciones Experimentales¹ y tomó a su cargo la responsabilidad de la investigación y la extensión a nivel nacional.

A través del Decreto 3116 de ese mismo año la Corporación se convirtió en un Instituto adscrito al Ministerio de Agricultura, indicándose no sólo su organización sino su carácter de

organismo rector de la Investigación Agropecuaria en el país. Desde esa fecha hasta 1967 el ICA amplió sus programas de investigación a nuevos cultivos y especies animales; fortaleció la estructura física representada en los Centros y Estaciones Experimentales; impulsó los programas de extensión recibidos del Ministerio de Agricultura, y dio especial atención a las actividades de capacitación a nivel de postgrado, principalmente en los Estados Unidos. Esto se efectuó mediante la cooperación y el apoyo financiero de las Fundaciones Ford, Kellogg, Rockefeller y la Universidad de Nebraska.

2) Evolución del modelo institucional

Desde un punto de vista conceptual se puede plantear que el modelo institucional a partir del cual operó y opera el ICA en la actualidad obedece a una estructura que por una parte contempla al sector público complementario (Ministerio de Agricultura y otras entidades del sector), y por otro a los usuarios directos de sus servicios.

Teniendo en cuenta las normas jurídicas y las reglamentos de carácter legal por medio de las cuales se asignaron las funciones al Instituto, se pueden establecer tres períodos diferenciados a partir de cambios a nivel de objetivos y del *modus operandi* del Instituto: a) de 1962 a 1967, b) de 1968 a 1972 y c) desde 1973 hasta 1978.

a) Primer Período: 1962 - 1967.

Con la creación del ICA en 1962 se adopta un modelo basado en la integración de tres actividades fundamentales: la investigación, la extensión y la educación.

Ya a principios de siglo aparece clara la preocupación del Estado por difundir mejores variedades o mejores técnicas para contribuir a aumentar y mejorar la producción agropecuaria; sin embargo el servicio de extensión propiamente dicho no se organizó sino hasta 1954 y entonces como resultado de la cooperación con el gobierno norteamericano dentro del Programa del Punto IV. En 1960 este Programa quedó adscrito al Ministerio de Agricultura.

Aunque la Caja Agraria se había encargado, en 1959, de distribuir semillas mejoradas en convenio con el DIA, lo cierto es que iniciada la década de los sesenta la extensión no lograba una eficiencia aceptable y se encontraba poco articu-

lada con las actividades de generación de tecnología que ya se desarrollaban en el país; por tanto, el gobierno decidió vincular más estrechamente las dos actividades bajo la coordinación de una misma entidad administrativa, el ICA.

En situación análoga se encontraba la educación agrícola. El sistema universitario no atendía las demandas de recursos humanos especializados, originadas en los programas de investigación revitalizados a partir de la cooperación de las fundaciones norteamericanas. Tampoco los programas académicos y de adiestramiento a niveles inferiores respondían a las preocupaciones reales de la agricultura colombiana. Así las cosas, se concluyó que la docencia se debía coordinar necesariamente con la investigación y la extensión y de esta manera investigación, extensión y educación se constituyeron en las piezas fundamentales sobre las cuales se estructuraron las actividades del ICA al momento de su creación.

Los programas de investigación se transfirieron de la DIA al ICA. Dentro de los mismos se incluían las agronómicas propiamente dichas y programas complementarios en las áreas de agroindustria socioeconómica y divulgación y transferencia de tecnología; asimismo el ICA recibió del Ministerio de Agricultura el Servicio de Extensión que consistía básicamente en la promoción de los resultados obtenidos por la investigación. Durante este período se promovió la capacitación de técnicos a nivel de postgrado, a través de un programa de cooperación con varias fundaciones, lo que permitió a un buen número de profesionales especializarse en el exterior, particularmente en los Estados Unidos. A nivel nacional el Instituto suscribió varios convenios de cooperación con distintas universidades aunque en general tuvieron poco éxito, excepto el que realizó en 1966 con la Universidad Nacional (UN). Con base en él se creó el Programa para Estudiantes Graduados en Ciencias Agrarias (PEG), que otorga grado M.S.

Este período puede reconocerse, sin muchas dudas, como el más importante en la historia del ICA, tanto por la cantidad y calidad de sus resultados, como por la eficiencia organizativa de sus actividades. Hay que relacionar el éxito del ICA con el modelo institucional a partir del cual funcionó, pues le permitió dedicarse intensa y ordenadamente a su actividad fundamental, la investigación en complementación con la extensión y la docencia; además, el apoyo presump-

tal del gobierno y la colaboración técnica y financiera de las fundaciones encontraron el vehículo adecuado para centrar esfuerzos y experiencia en función de la generación y adopción de nuevos conocimientos.

b) Segundo Período: 1968 – 1972.

En 1968 el ICA fue objeto de una profunda reestructuración que tuvo su origen en la Reforma Administrativa puesta en marcha por el gobierno y con la cual se afectó, prácticamente, todo el andamiaje estatal. El Ministerio de Agricultura sufrió una descentralización funcional resumida en la creación de cinco institutos y en la circunscripción de sus funciones a la dirección, planeación y evaluación de las políticas para el sector. El ICA quedó convertido en uno de estos cinco institutos y se ampliaron sus objetivos reforzándose su administración, la cual también fue sujeta a un proceso de descentralización.

A las actividades básicas del Instituto sobre investigación, extensión y docencia, se agregaron las de control y supervisión de insumos, certificación de semillas, fomento y desarrollo rural. En cuanto a éstas últimas, el Instituto se encargó de sanidad agropecuaria, supervisión, asistencia técnica y orientación del crédito para el sector empresarial, y por primera vez se habló de desarrollar acciones específicas dirigidas a la agricultura de subsistencia^{1 2}.

La reorganización administrativa se realizó de dos maneras; por una parte se fortaleció el aparato administrativo propiamente dicho con énfasis en la planeación, y complementariamente se implantó una estructura descentralizada geográficamente a fin de posibilitar el diseño de cada programa en función de prioridades regionales. Por otra parte y simultáneamente, el presupuesto se aumentó en forma sustancial así como la dotación física y la disponibilidad de recursos humanos.

De acuerdo con esta nueva concepción de fortalecimiento el ICA recibió también las funciones, el personal y las dotaciones presupuestarias que hasta entonces pertenecían al Instituto Zooprofiláctico, al Instituto de Fomento Algodonero (IFA) y el Instituto de Fomento Tabacalero (INTABACO).

Por esta época (1970) los convenios de cooperación con fundaciones extranjeras empezaron a finalizar, afectando

adversamente las actividades del Instituto. La asistencia técnica externa decreció en forma rápida; la asesoría administrativa desapareció en 1972 y los programas de adiestramiento de profesionales a nivel de post-grado se disminuyeron seriamente debido a que las becas al exterior prácticamente se suspendieron y se redujeron los recursos externos del programa nacional sin que fueran sustituidos por fuentes nacionales.

En síntesis, este período se caracterizó por una modificación profunda del modelo institucional, el cual pasa de una relativa especialización a una situación de dispersión, expresada en unos objetivos multifuncionales cuya dificultosa implementación coincidió con la declinación de importantes programas de colaboración internacional.

c) Tercer Período: 1973 – 1978.

Entre 1972 y 1973 el gobierno comenzó a impulsar por una parte las políticas de Desarrollo Rural integrado para superar el atraso de la agricultura de subsistencia, y las de fomento a la agricultura comercial y de estímulo a la ganadería, por otra. Combinadas ambas lograron transformar profundamente los programas agrarios que venían desarrollando los distintos organismos del Estado, los que se vieron precisados a modificar sus actividades y a reajustar sus formas de funcionamiento.

Al tomar a su cargo el ICA las tareas fomento y desarrollo en función de una concepción del desarrollo agrario básicamente diferente, su adaptación a la nueva política significó un cambio trascendental de su modelo institucional. El Instituto debió apoyar explícitamente los programas DRI y para ello debió establecer programas de transferencia tecnológica para el pequeño campesino y dar asesoramiento técnico a los proyectos de desarrollo propuestos para las zonas piloto; complementariamente, se establecieron programas específicos de fomento a la producción agropecuaria empresarial o extensiva. Estos contemplaron la preparación de planes de producción, supervisión y control de la asistencia técnica, control y supervisión de insumos y campañas sanitarias, dando un gran énfasis a la actividad pecuaria incluso reflejada en la composición curricular del Programa de Post-grado¹¹

A partir de ese momento comenzó a plantearse un enfo-

que novedoso para el estudio de los sistemas de producción en agricultura de subsistencia, mientras que la labor de investigación continuó organizada por productos, estableciéndose, por lo tanto, una dicotomía que más tarde se resolvió al crearse los programas de investigación sobre cultivos múltiples.

Para 1974 los programas de adiestramiento en el exterior declinaron definitivamente y el programa de postgrado ICA-UN empezó a dificultarse a causa de las restricciones presupuestarias y de la carencia de colaboración de las fundaciones con que antes contaba.

Institucionalmente el ICA continuó con un modelo multifuncional pero completamente heterogéneo, sopor-tando tajantes diferencias internas para poder cumplir con las diversas tareas asignadas: investigación, extensión, docencia, programas de fomento y de asistencia a las actividades agropecuarias empresariales, transferencia de tecnología al pequeño campesino y asistencia permanente a los programas de desarrollo rural. Dentro de estas funciones generales se incluyeron las de certificación de semillas y supervisión de insumos, además de colaborar en la formulación de programas de investigación, educación o extensión.

Con la nueva complejidad del modelo, las dificultades propias de su implementación y las restricciones presupuestarias¹¹ que sufre el Instituto en los últimos años se comienzan a conformar, al menos conceptualmente, las bases para la alta movilidad de personal que se constatará más adelante y el cuadro de dificultades que el ICA enfrenta actualmente.

3) Variaciones de la estructura orgánica.

El análisis de los mecanismos administrativos, de sus labores y de sus relaciones es muy importante puesto que constituye la base de las condiciones de trabajo con que una entidad se propone cumplir los objetivos que se le señalaron.

En el ICA los cambios organizacionales han tenido que ver, en primera instancia naturalmente, con los cambios institucionales y luego con los sistemas de funcionamiento seleccionados. Se puede decir que los períodos determinados por cada estructura orgánica coincidieron con los períodos demarcados institucionalmente, excepto para 1978 cuando se modificó el sistema de funcionamiento sin que esto originara cambios en las funciones del Instituto.

a) Primer Período: 1962 – 1967.

En la creación del ICA se optó por una diferenciación de funciones y actividades a través de tres Divisiones Generales que a su vez estuvieron constituidas por departamentos encargados de la ejecución de los programas.

División de Investigación: comprendió la investigación agropecuaria y socioeconómica complementaria; además incluía la certificación de semillas, lo que hoy se considera como transferencia de tecnología. Los programas se orientaron por productos y cada uno contó con una Dirección Nacional, con jerarquía superior a las oficinas regionales.

División de Extensión: constituyó una división muy pequeña sin contacto directo con la de investigaciones, de manera que sus funcionarios se encargaron de promocionar los productos de sus programas.

División de Educación: Las funciones consistieron en facilitar el adiestramiento, a distintos niveles, del personal del Instituto; asesorar los programas de Bachillerato Técnico Agrícola, y, finalmente, de mantener una biblioteca sobre asuntos agropecuarios.

Para sus tareas contó con los programas de becas de las fundaciones extranjeras y con los acuerdos de cooperación celebrados con universidades del país, de poco éxito en general con excepción del Programa para Estudiantes Graduados en Ciencias Agrarias, con la participación de la Universidad Nacional, en 1966.

Como no existía una división administrativa, esas funciones las llevó a cabo una pequeña oficina que delegó la administración de los Centros y Estaciones en la División de Investigaciones. Con base en esta sencilla organización, los programas de investigación y de educación se cumplieron con una eficiencia aceptable reflejada especialmente en la gran cantidad de innovaciones logradas y en el crecido número de profesionales del ICA que tuvo la oportunidad de especializarse a nivel de M.S. y Doctorado en el exterior. Por el contrario, los servicios de extensión continuaron con dificultades, al parecer relacionadas con la aplicación indiscriminada de métodos foráneos incongruentes con la realidad del país y con la carencia de estudios para la transformación y modernización de la sociedad rural colombiana.

b) Segundo Período: 1968 – 1972:

La reforma interna que se llevó a cabo en el ICA, en 1968, fue consecuencia directa de la Reforma Administrativa que efectuó el gobierno en ese año. Su propósito fue cumplir con los nuevos objetivos que se le asignaron, delegando responsabilidades ejecutivas en tres subgerencias por medio de una estructura de Gerencias Regionales que buscó no sólo descentralizar la toma de decisiones sino afectar los programas y los servicios del Instituto en función de las necesidades regionales, con lo cual las Direcciones Nacionales de Programas perdieron la importancia que tenían anteriormente.

En la Subgerencia Técnica se agrupó la mayor parte de las antiguas funciones del ICA. La División de Investigación Agropecuaria continuó con sus propias funciones pero la complementaria —socioeconómica, divulgación y otras— se dividió quedando junto con la investigación agropecuaria solamente la referida a Economía Agrícola. La División de Educación también correspondió a esta subgerencia cumpliendo básicamente con las mismas tareas que en el período anterior.

La Subgerencia de Desarrollo se creó con el fin de organizar la prestación de los servicios en las nuevas responsabilidades que se señalaron al ICA. La División de Extensión se trasladó a esta sección y tuvo a su cargo investigaciones complementarias que tenían que ver con sociología y divulgación, encargándose fundamentalmente de promover el bienestar campesino con programas de Desarrollo Rural dirigidos a la agricultura de subsistencia y con programas de fomento orientados a apoyar al sector agropecuario empresarial¹². Junto a las actividades de transferencia de conocimiento se contempló el estímulo a la organización campesina, a las juventudes rurales y al mejoramiento del hogar, además de servicios de orientación económica, de asistencia técnica y de sanidad agropecuaria. A esta subgerencia pertenecieron también dos divisiones distintas: la producción y certificación de semillas, que antes correspondía a la División de Investigaciones, y el control y supervisión de insumos, funciones nuevas en el organismo. Estas dos últimas Divisiones con sus servicios se relacionaron especialmente con el sector empresarial.

Las funciones administrativas, ahora con una entidad más grande y compleja que atender, se diferenciaron y fortalecieron dentro de una Subgerencia Operativa, la que contó entre otras con una División de Recursos Humanos y otra de Coordinación Regional.

La Dirección de Planeación, con dependencia directa de la Gerencia General, tuvo mayores recursos, pudiendo entonces mejorar sus tareas y ampliar sus dependencias.

La consecuencia más importante de esta compleja reorganización fue la pérdida que sufrió el ICA en su carácter de Instituto Tecnológico para convertirse en una agencia, muy singular, de promoción de Desarrollo con apoyo en la Investigación. Los programas de Investigación y Educación perdieron importancia relativa con respecto a la extensión, la que fue entendida en una dimensión distinta y no como complemento de la Investigación¹²; la extensión combinada con medidas de estímulo, de control y campañas de sanidad, configuró un instrumento para el adelanto de una política agropecuaria de transición entre la intervención y el fomento. Para 1970 ya se encontraban en marcha proyectos de "Desarrollo Rural Regional" en zonas de agricultura de subsistencia del oriente antioqueño, oriente de Cundinamarca, norte del Cauca y en García Rovina, Santander.

c) Tercer Período: 1973 - 1976:

La definición de la política oficial en cuanto a enfrentar separadamente los problemas de la agricultura de subsistencia de los de la agricultura empresarial, causó una nueva reorganización del ICA, el que continuó considerándose un organismo de desarrollo.

Para cumplir con este cometido tuvo que diferenciar aún más sus actividades, lo cual se llevó a cabo dividiendo en tres a la antigua Subgerencia de Desarrollo; las dos restantes continuaron básicamente iguales, aunque la subgerencia técnica cambió de nombre pasando a denominarse de Investigación Agropecuaria. El cambio de denominación incorporado se debió, entre otras cosas, al especial impulso que se decidió dar a los programas pecuarios y la nueva unidad, denominada Subgerencia de Investigación Agropecuaria, quedó compuesta por cinco Divisiones, a saber: Investigación Agrícola, Investigación Pecuaria, Sociología Rural, Economía Agrícola – para darle una dimensión económica a la Investigación Agropecuaria y un apoyo en esta disciplina a la institución – y final-

mente la de la Educación, que además de dirigir el programa de graduados se encargaría de preparar y realizar cursos de educación continuada para el personal del ICA¹¹.

Subgerencia Administrativa: La Subgerencia Operativa se reorganizó buscando una mayor base técnica a sus tareas, sobre todo en lo referido al manejo de presupuesto y la política de personal y métodos estadísticos. Aunque existía una descentralización en las Gerencias Regionales se comenzó a observar síntomas de concentración de decisiones a nivel nacional, posiblemente ocasionados por las restricciones presupuestarias. Bajo la responsabilidad de esta Subgerencia se inició la ejecución de un ambicioso programa de ampliación de la capacidad instalada mediante un empréstito del BID, el cual sirvió asimismo para el desarrollo de una campaña de sanidad animal —combate de la Fiebre Aftosa y la Brucelosis— a nivel nacional.

La Oficina de Planeación, que dentro del nuevo esquema continuó dependiendo directamente de la Gerencia General, sufrió una merma de recursos particularmente en lo referido al personal asignado a la misma.

Subgerencia de Producción Agrícola: los servicios de esta Subgerencia al igual que los de la de Producción Pecuaria, se orientaron casi con exclusividad a los propietarios medios y grandes, incluyéndose dentro de las mismas las actividades de transferencia de tecnología, de supervisión de insumos, clasificación y producción de semillas, sanidad vegetal y asistencia técnica.

Subgerencia de Producción Pecuaria: El apoyo especial que la política oficial otorgó en ese momento al sector ganadero se expresó claramente en el ICA con la creación de esta Subgerencia orientada al cumplimiento de funciones de transferencia de tecnología pecuaria, control de insumos pecuarios, sanidad animal y campañas especiales.

Subgerencia de Desarrollo Rural: Al quedar la Subgerencia de Desarrollo desprovista de las responsabilidades vinculadas a la agricultura empresarial, se dedicó con exclusividad a los pequeños productores como apoyo en transferencia de tecnología y asistencia técnica de los proyectos de “Desarrollo Rural Integrado”. Esta Subgerencia también se encargó de organizar campañas de comunicación social y de preparar esquemas de evaluación de todas las actividades.

Es importante anotar que, por primera vez, los agentes de desarrollo ejecutaron la fase de investigación llamada Ajuste Tecnológico, que consiste básicamente en pruebas de adap-

tación, a condiciones especiales de suelo y clima. En correspondencia con lo anterior esta Subgerencia comenzó a hablar de “Sistemas de Producción”, para lo cual la Subgerencia de Investigación impulsó programas de cultivos múltiples.

Con esta reorganización, las características del ICA se continuaron definiendo a partir de sus tareas en la promoción del Desarrollo mientras que sus labores investigativas y académicas apenas subsistieron perdiendo poco a poco peso relativo en el conjunto de sus actividades. Este fenómeno se reflejó en el presupuesto y el personal asignados a las mismas, como se verá más adelante.

d) Cuarto Período: 1977 en adelante.

Durante los dos últimos años se produjeron algunas alteraciones administrativas de poca importancia con relación a la estructura acordada en 1973, cuya heterogeneidad era cada vez más patente; en cambio, se introdujo un nuevo sistema de operación para los técnicos.

Cambios Administrativos: los programas de investigación socioeconómica complementaria fueron trasladados de la Subgerencia de Investigaciones a la de Desarrollo Rural, con lo cual aquella perdió apoyo, quedando las investigaciones socioeconómicas restringidas en su mayor parte a los aspectos que dieran interés y sustento a los DRI. Con la ayuda financiera del BID, la Subgerencia de Producción Pecuaria continuó sus programas de Fiebre Aftosa y Brucelosis, para lo cual se creó también un programa de Ciencias Veterinarias a cargo de la Subgerencia de Investigaciones, lo que resalta aún más y confirma la tendencia de las actividades a incrementar su peso relativo dentro de las acciones del Instituto. El Centro Nacional de Comunicaciones, que era una División de la Subgerencia Administrativa, fue también incorporado a la Subgerencia de Desarrollo Rural.

Nuevo Sistema de Operación: Desde 1977 se puso en marcha una política operativa interna⁴ llamada “Integración de Servicios”, que viene rigiendo en función de las actividades de transferencia de tecnología, entendidas como el proceso por el cual el modelo institucional se comunica con los usuarios para entregar soluciones a los problemas de carácter general o específico que se relacionen con incremento en la producción y productividad agropecuarias. Con el nuevo sistema operativo se incluyen las siguientes actividades:

siguientes actividades:

- i) Planes indicativos de producción regional.
- ii) Asesoría en planificación individual o colectiva de explotaciones agropecuarias.
- iii) Atención a los cultivos en sus etapas de implantación, desarrollo y cosecha; atención de especies animales en aspectos de selección, manejo y sanidad.
- iv) Garantía del ICA sobre el estado sanitario de los cultivos y animales.
- v) Garantía del ICA sobre la calidad de los insumos agropecuarios distribuidos por las agencias regionales.
- vi) Divulgación de los avances tecnológicos logrados por el Instituto.

Al estar separadas las actividades de cada Subgerencia es posible que en oportunidades se diera una cierta subutilización de los técnicos que se dedicaban a una actividad específica. Actualmente, mediante la integración de servicios, cada agente de transferencia de tecnología puede llevar a cabo acciones relacionadas con servicios de asistencia técnica, supervisión de insumos, control y prevención de problemas sanitarios y programación agropecuaria en la región que se encuentre bajo su responsabilidad. Para cumplir lo anterior el Instituto adoptó la regionalización por Distritos económicos, los cuales fueron definidos por el Departamento Nacional de Planeación y utilizados en su mayor parte, por el Ministerio de Agricultura en su propuesta para integrar los servicios del sector agropecuario.

Aunque generalmente se argumenta la integración como un mecanismo diseñado para aprovechar en forma más eficiente los recursos presupuestales y humanos del ICA, lo cierto es que no se estudió realmente la raíz de estos dos problemas. La medida apunta también a garantizar la unidad administrativa, vulnerable por la ostensible diversificación de las actividades que se deben cumplir en el seno de un mismo aparato jurídico organizativo. Sin embargo la solución es formal y, lamentablemente, se puede prever que las dificultades del ICA

subsistirán, en espera de disposiciones verdaderamente sustanciales que resuelvan el problema de su acusada ambigüedad institucional. La Fig. 6 permite apreciar en toda su magnitud la diversidad y complejidad del ICA de 1978.

4) Evolución en la composición de los usuarios.

Aun cuando la clientela de usuarios del ICA nunca fue definida de manera excluyente respecto a un tipo de productor en particular, es importante mencionar que con el transcurso del tiempo el Instituto fue ampliando los tipos y la cantidad de sus usuarios.

En esta corta reseña se describirá los períodos que fueron demarcados institucionalmente, tratando de resaltar cómo fue variando durante los mismos la composición de los usuarios de los servicios del Instituto.

a) Primer Período: 1962 – 1967

Sobre la base de un modelo institucional sencillo con la investigación como centro de gravedad, los usuarios del ICA fueron especialmente los grandes y medianos productores, a quienes se orientó la mayor parte de la información sobre las nuevas técnicas generadas. Por esta época los esfuerzos de extensión dirigidos al pequeño productor fueron escasos y esporádicos.

b) Segundo Período: 1968 – 1972

De acuerdo con las prioridades establecidas por el Gobierno y la consecuente reforma del Instituto para que pudiera tomar a su cargo las nuevas funciones, las tareas relacionadas con la extensión adquirieron aún mayor énfasis.

Los usuarios básicos del ICA aumentaron y se diversificaron. Los pequeños productores, que en el período anterior constituyeron un reducido grupo, se incrementaron sustancialmente como consecuencia de la apertura de nuevas agencias de extensión y del establecimiento de los programas de Desarrollo Rural. Los productores del sector comercial continuaron siendo los clientes mayoritarios pero disminuyeron su participación relativa y diversificaron su composición, pues el ICA se encargó de los programas del Instituto

de Fomento Tabacalero y del Instituto Zooprofiláctico. Asimismo, se inició la prestación de servicios agrícolas y ganaderos en la forma de campañas sanitarias, certificación de semillas mediante la inscripción de materiales y la supervisión de campos de multiplicación, la supervisión de la asistencia técnica particular y control de insumos agropecuarios por medio del registro y actualización de técnicas particulares y el control a las fábricas de insumos. Todas estas funciones favorecieron principalmente a la agricultura comercial, con lo cual puede decirse que, en cuanto a la gama de servicios ofrecidos el ICA aún atendió preferencialmente al empresario agrícola.

c) Tercer Período: 1973 – 1978

En esta época se modificó poco la composición de los usuarios pero su cobertura aumentó paralelamente con la mayor participación del ICA en los programas oficiales de fomento al desarrollo agropecuario (Ver Fig. 6)

La atención al pequeño productor se extendió con la apertura de investigaciones biofísicas sobre cultivos múltiples de subsistencia y con el incremento de estudios socioeconómicos en apoyo al desarrollo rural, y se intensificó a través del establecimiento de un mayor número de agencias y de proyectos de Desarrollo Rural. Los servicios destinados al productor mediano o al grande se extendieron a la incubación, inseminación artificial, supervisión de frigoríficos y de procesamiento de carnes para la exportación y finalmente a la supervisión sanitaria de las importaciones y exportaciones de origen vegetal y animal. Así la cobertura se ensanchó con usuarios industriales procesadores del ganado y con comerciantes orientados al sector externo.

En cuanto a la docencia, el Programa de postgrado en Ciencias Agrarias ICA-UN experimentó, en los primeros años de este período (1973-1975), la coyuntura tal vez más fructífera de su historia, aunque a partir de 1976 sufrió una gran crisis que determina prácticamente su desaparición. La carencia de recursos presupuestarios por la suficiente y la progresiva saturación de las necesidades del ICA —demandante mayoritario de los servicios del programa— en cuanto a formación de personal, son quizás las dos causas determinantes principales de esta situación.

c. Conclusiones

La reseña histórica presentada acerca del ICA es útil a los requerimientos de este trabajo sobre movilidad de recursos humanos. Su perspectiva permite apreciar la triple forma de sus relaciones (institucional con el Estado; orgánica consigo mismo; y social con sus usuarios) con lo cual se rebasa la simple enumeración de fechas o de personajes para situarnos en un marco de referencia apropiado al esquema conceptual adoptado.

El análisis muestra que son tres los hitos que modelaron la vida institucional del ICA. En primer lugar y en un nivel institucional, se palpó una relación directa e inmediata con la evolución de la política oficial de la cual es instrumento, pasando de ser una institución relativamente sencilla y eficiente de investigación con apoyo en la docencia y la extensión a ser una institución multifuncional de promoción del Desarrollo con apoyo en la investigación, pero que no logra cumplir aceptablemente sus responsabilidades.

En segundo lugar y a nivel orgánico, el ICA se presenta en la actualidad como un organismo voluminoso, con dificultades para prestar sus servicios, debido a la variedad y gran diferenciación de sus actividades, dependientes todas de un mismo aparato administrativo, jurídico y financiero.

Tercero, su cobertura se extendió, pues sus usuarios aumentaron y se diversificaron notoriamente. En un principio el ICA atendía casi con exclusividad a propietarios medianos y grandes, por su mayor capacidad para asimilar nuevas técnicas, pero poco a poco y a medida que fue incrementando sus programas de Desarrollo Rural fue llegando a los pequeños campesinos, más resistentes a modificar sus prácticas tradicionales. Casi simultáneamente fue creciendo también el apoyo a los empresarios ganaderos.

Finalmente, teniendo en cuenta la idea según la cual "el Gobierno asigna objetivos, funciones y recursos al instituto, y a su vez los usuarios mediante la expresión de sus necesidades al Gobierno hacen posible que el Instituto sea modelado para solucionar sus problemas", se puede decir que la relación determinante del Gobierno hacia el Instituto es cierta y constatable, pero que, en cambio, comprobar si la política del Gobierno traduce las necesidades de los usuarios, es algo muy difícil que escapa a la historia del propio ICA.

RECURSOS PRESUPUESTALES PARA EL ICA

El comportamiento de los presupuestos del ICA corresponde a los períodos institucionales analizados en forma directa. Durante el primero, es decir hasta 1966, cuando el ICA cumplía casi exclusivamente funciones de investigación, no existieron deficiencias graves en el financiamiento del Instituto; por entonces la limitación más importante para el desarrollo de sus actividades fue la falta de personal especializado para las labores de investigación y extensión.

La reforma organizativa llevada a cabo en 1968, que le asignó nuevas funciones en el campo del fomento del Desarrollo al tiempo que le amplió y multiplicó el aparato administrativo, se vió acompañada de un fortalecimiento presupuestal acorde a los requerimientos de la nueva estructura, con lo que inició un período de sostenido aumento presupuestal que dura seis años, el cual se ilustra con el Cuadro No. 22 y con la Fig. 7, y que alcanza en 1972 un monto que triplica al de 1967. Este nivel de disponibilidad presupuestal no pudo ser recuperado posteriormente, a precios constantes, no obstante el incesante crecimiento de las responsabilidades asignadas al organismo. A pesar de que en 1972 la planta de técnicos creció con respecto a la existente en 1967 ó en 1966, el presupuesto promedio por técnico fue mayor en 60.0 y 160.0% al correspondiente respectivamente en esos años. (Véase Cuadro No. 23 y Fig. 8). Conviene señalar que el ritmo de incorporaciones del período analizado (1967 – 1972) se mantuvo prácticamente al mismo nivel de los años precedentes, de lo cual puede inferirse, por una parte que el mercado laboral no satisfacía las necesidades del ICA, que precisamente inició su postgrado en 1967, y por otra que el aumento de funciones se tradujo en mayor carga para cada técnico.

El presupuesto del ICA durante este período se basa principalmente en los aportes gubernamentales, los que en promedio significaron aproximadamente el 76%. Los recursos propios no tuvieron ni tienen luego importancia definitiva. Estos se derivan de la venta de productos y subproductos de la investigación, de las demostraciones a nivel comercial, y del rubro que en el Cuadro No. 24 se denomina “otros” que corresponde a recursos de balance. Como se puede observar, su mayor participación se logró en los años 1968 y 1969, reflejando los rápidos aumentos presupuestales del período. El crédito no se utilizó entonces, como tampoco en el período anterior, y los aportes de otras entidades nacionales o extranjeras fueron de alrededor del 6%

A la readecuación del ICA, implantada en 1973, no correspondió en términos constantes una mayor asignación presupuestal aún cuando esta vez sus actividades se diversificaron y se ampliaron en en mayor medida que en la reforma del año 68. Por el contrario, en 1973 hubo una drástica reducción, incluso a precios corrientes, y luego una recuperación en los siguientes años, la cual fue aparente ya que no se refleja con significación cuando se analizan los presupuestos en valores constantes. El cuadro No. 22 muestra que el presupuesto de 1977 es casi cinco veces mayor que el de 1966, cuando recién se crea el Instituto, pero apenas el 76 % del de 1972, cuando aún no se le habían encargado los programas de Desarrollo Rural y cuando los programas pecuarios eran aún incipientes.

CUADRO No. 22 ICA, Colombia. Presupuestos ejecutados anualmente, en pesos corrientes y en pesos constantes.

Años	Miles de pesos corrientes *	Indice 1977-100.0	Miles de pesos de 1977**	Indice 1977-100.0
1966	40 425	3,8	192 500	18,0
1967	111 401	10,4	484 352	45,3
1968	126 346	11,8	526 441	49,2
1969	207 381	19,4	797 619	74,6
1970	294 921	27,6	1 053 289	98,4
1971	330 725	30,9	1 066 854	99,7
1972	489 534	45,8	1 398 668	130,7
1973	415 949	38,9	990 354	92,6
1974	561 361	52,5	1 079 540	100,9
1975	751 596	70,3	1 138 781	106,4
1976	862 926	80,7	1 135 428	106,1
1977	1 069 887	100,0	1 069 887	100,0
1978	1 095 983	102,4	915 608	85,6

Fuentes: * Para 1966-1977: IICA, Análisis institucional del sector agropecuario colombiano¹⁰. Para 1978: ICA, Oficina de Planeación⁷

** El deflactor utilizado fue el "índice de aumento de precios al consumidor empleado en Colombia" suministrado por el Banco de la República.

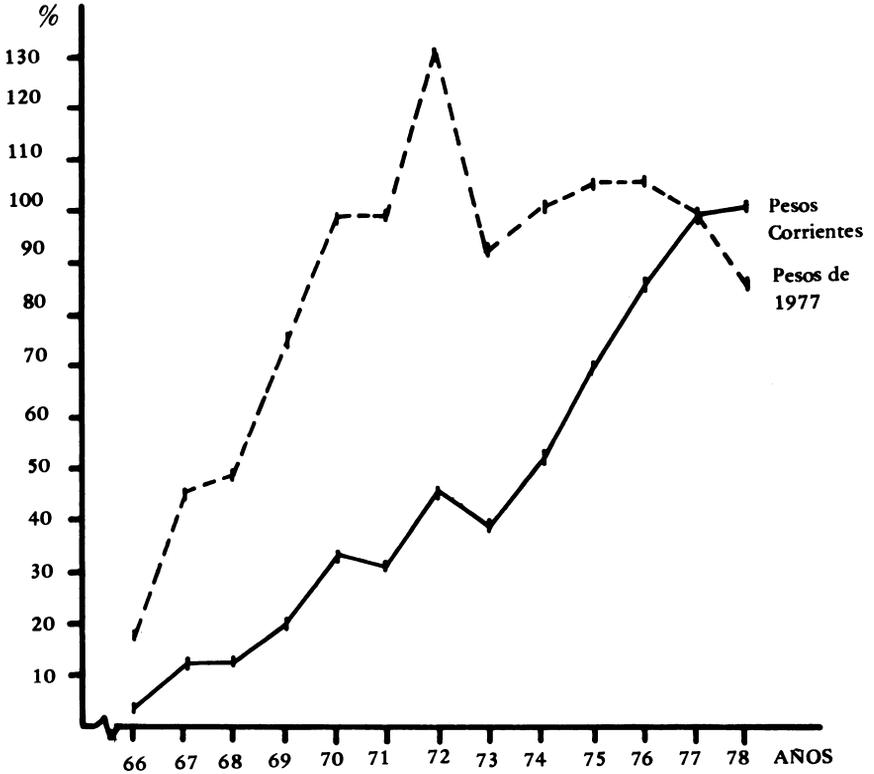


Fig. 7. ICA, Colombia. Índices de variación de los presupuestos ejecutados. Año base: 1977

A partir de 1972/1973 se acelera significativamente la incorporación de técnicos con postgrado. En 1972 se contaba con 163 técnicos con postgrado y en 1976 con 336, fenómeno posible gracias a la influencia favorable del programa de postgrado ICA-UN. El Instituto no solamente amplió sus objetivos sino que también su planta de personal creció y el resultado no podía ser otro que una sensible disminución de la disponibilidad presupuestal por técnico,

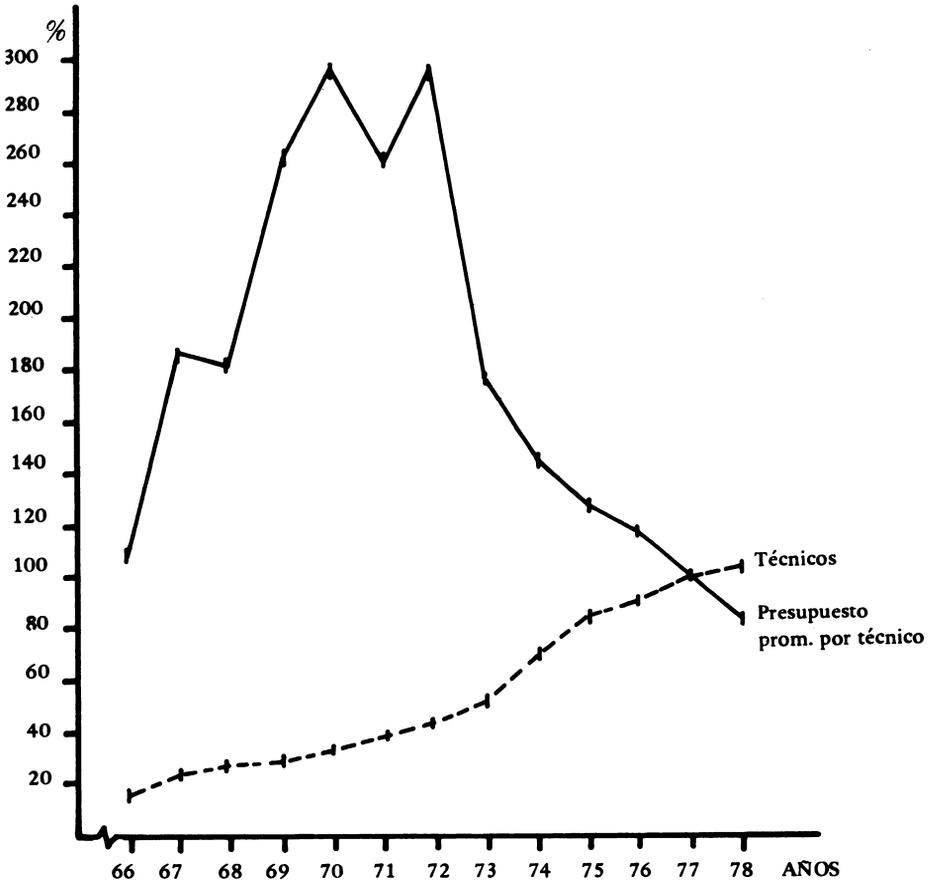


Fig. 8. ICA, Colombia. Índices de variación del presupuesto por técnico, y del número de técnicos. Año base: 1977. Precios constantes de 1977.

aguda crisis laboral durante la cual el ICA se tuvo que enfrentar a una prolongada huelga de empleados que enfrentó a los muchos técnicos con los directivos. Esto sólo concluyó mediante el retiro (algunos casos voluntarios) de un crecido número de técnicos y de empleados, tras lo cual reanudaron las labores con un personal renovado y más ajustado a las nuevas condiciones.

CUADRO No. 23. ICA. Colombia. Cantidad anual de técnicos con postgrado y presupuesto promedio por técnico*, en pesos constantes de 1977.

Años	Cantidad de técnicos(**)	Índice 1977-100	Presupuesto promedio por técnico (***) (Miles pesos 1977)	Índice 1977 - 100
1966	60	16,2	3 208 3	111,3
1967	90	24,3	5 381 7	186,6
1968	100	27,0	5 264 4	182,6
1969	107	28,8	7 454 4	258,5
1970	123	33,2	8 563 3	296,9
1971	142	38,3	7 513 1	260,5
1972	163	43,9	8 580 8	297,6
1973	192	51,8	5 158 1	178,9
1974	256	69,0	4 217 0	146,2
1975	311	83,8	3 661 7	127,0
1976	336	90,6	3 379 3	117,2
1977	371	100,0	2 883 8	100,0
1978	382	103,0	2 396 9	83,0

(***) Para 1966-1977: IICA. Análisis institucional del sector agropecuario colombiano¹⁰. Para 1978: ICA. Oficina de Planeamiento, análisis presupuestal⁷. Las cifras se deflataron por el índice de precios para empleados, calculado por el Banco de la República.

La participación del aporte del Gobierno Nacional en el presupuesto, inicialmente cubierto por éste en más de las tres cuartas partes, se reduce a la mitad de 1973 en adelante. La diferencia tuvo que compensarse con un fondo especial para los proyectos de Desarrollo Rural, creado por la Ley 5a. de 1973 y financiado con ingresos provenientes de las exportaciones agropecuarias.

CUADRO No. 24. ICA, Colombia. Composición del presupuesto según las fuentes de financiamiento.

Años	Presupuesto nacional	Recursos propios y L.EY 5 a.	Crédito interno y externo	Aportes de otras entidades	Otros	Total Presupuesto
1966	72.6	15,6	—	7,8	4,0	100,0
1967	88.6	4,5	—	3,2	3,7	100,0
1968	68.4	6,9	—	4,4	20,3	100,0
1969	63,0	4,5	—	9,0	23,5	100,0
1970	81,9	7,2	0,4	7,2	3,3	100,0
1971	78,9	6,2	1,0	4,3	9,6	100,0
1972	76,2	5,8	13,8	2,5	1,7	100,0
1973	70,0	8,6	3,7	2,0	15,7	100,0
1974	56,8	19,5	12,9	7,7	3,1	100,0
1975	48,9	30,0	7,2	7,0	6,9	100,0
1976	50,1	36,9	4,8	8,2	—	100,0
1977	51,4	27,9	8,9	5,6	6,2	100,0
1978	49,7	21,0	14,5	10,0	4,8	100,0

Fuentes: ^a Ardila y Londoño. La asignación de recursos para la investigación agropecuaria en Colombia².

^b IICA. Análisis institucional¹⁰.

^c Oficina de planeación. Análisis presupuestal.⁷

COMPORTAMIENTO GLOBAL DE LOS RECURSOS HUMANOS. (ANÁLISIS DEL INVENTARIO Y SU EVOLUCIÓN EN EL TIEM- PO).

Dado que el proyecto hace énfasis en el proceso migratorio para el personal de investigación, se presenta a continuación el estado de toda la entidad y finalmente un resumen de la situación en cuanto a inventario anual se refiere para el personal dedicado a Investigación Agropecuaria, por comparación con las otras funciones generales de la entidad.

a. Evolución del inventario total del personal capacitado, por nivel de especialización (M.S. y Ph.D.).

Con base en la información procesada y como se ilustra en el cuadro No. 25 y en la Fig. 9, se puede afirmar que el inventario de personal con postgrado del ICA se mantuvo en continuo incremento desde 1960; sin embargo, la situación es diferente según niveles de especialización. Mientras el inventario de M.S. creció en forma ininterrumpida, el inventario de Ph.D sólo se incrementó hasta 1967, después de lo cual permanece aproximadamente constante. Esto trajo como consecuencia un cambio fundamental en la relación M.S./Ph.D., la cual fue incrementándose sostenidamente desde 1969 en adelante; esta relación disminuyó en forma continua entre 1960 y 1969, como consecuencia de la mayor capacitación a nivel de Ph.D que se da durante dicho período. El notable incremento en esta relación se debe a la reversión de las tasas de capacitación relativas como consecuencia del programa de graduados ICA-UN, a nivel de maestría.

Si bien el inventario total tiende a estabilizar en los últimos años, presenta prácticamente dos épocas bien definidas, a saber la década del 60 y la década del 70.

Debido al incremento de funciones y de personal total de la entidad a partir de 1969, la participación del personal de postgrado dentro del total de personal de la entidad fue de alrededor de 2.5% hasta 1972, después de lo cual aumentó hasta llegar en 1978 al 6.8% (ver cuadro No. 27).

Años	Inventario total(*)	M.S.	Ph.D.	Relación M.S./Ph. D.	INDICES 1960 = 100			
					TOTAL	M.S.	Ph. D.	M.S./Ph. D.
1960	16	13	3	4,3	100	100	100	100,00
1961	20	16	4	4,0	125	123	133	0,92
1962	19	15	4	3,7	118	115	133	0,86
1963	23	16	7	2,3	143	123	233	0,53
1964	37	25	12	2,1	231	192	400	0,48
1965	47	30	17	1,8	293	231	566	0,41
1966	60	32	28	1,2	375	246	933	0,26
1967	90	38	52	0,7	562	292	1 753	0,16
1968	100	43	57	0,7	625	331	1 900	0,17
1969	107	52	55	0,9	668	400	1 833	0,22
1970	123	67	56	1,2	768	515	1 866	0,27
1971	142	94	48	1,9	887	723	1 600	0,45
1972	163	120	43	2,8	1 018	923	1 433	0,64
1973	192	145	47	3,1	1 200	1 115	1 566	0,71
1974	256	210	46	4,6	1 600	1 615	1 533	1,05
1975	311	261	50	5,2	1 943	2 007	1 666	1,20
1976	336	285	51	5,6	2 100	2 192	1 700	1,96
1977	371	319	52	6,1	2 318	2 453	1 733	1,41
1978	382	330	52	6,3	2 387	2 538	1 733	1,46

Fuente: Tabulados propios
 (*) M.S. + Ph. D.

FUENTES: ICA, S.A. COLOMBIA. INVENTARIO A FIN DE CADA AÑO, DEL PERSONAL CAPACITADO A NIVEL DE POSTGRADO, total y por niveles M.S. y Ph. D., que perteneció a la entidad en cada año, durante el período 1960-1978.

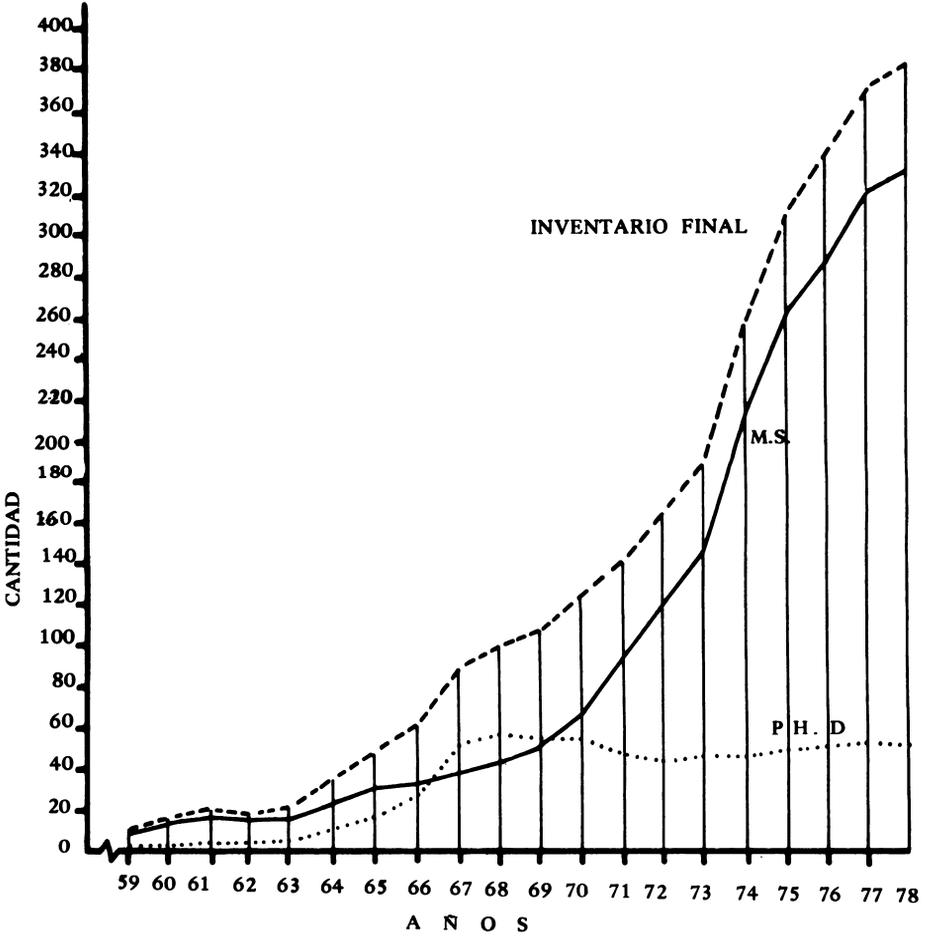


Fig. 9. Composición del inventario final por niveles de postgrado. Incluye personal de Misiones Extranjeras.

CUADRO No. 26. Crecimiento porcentual del inventario (Promedio anual)

NIVEL	PERIODO		
	1960 - 1969	1970 - 1978	1960 - 1978
1. Total ICA	66.80	182,55	125.60
2. M. S.	40.00	224,70	133,60
3. Ph. D.	183,30	- 14,70	91,20

b. Evolución del inventario de personal postgraduado, por funciones generales.

Tanto para el análisis presentado en la sección anterior como para el referido aquí, los inventarios anuales fueron calculados de la siguiente forma, con base en los registros obtenidos en los archivos de la entidad:

$$\text{Inventario al final de cada año} = \text{Inventario al comienzo del año} + \text{Incorporación} - \text{Retiros}$$

Se entiende por incorporaciones el incremento de personal originado en la reincorporación al Instituto de los técnicos que terminan sus estudios de postgrado, y por retiros al personal que deja por cualquier motivo pero de manera definitiva la entidad.

1) Evolución del inventario por funciones generales.

Como se puede observar en el Cuadro No. 28, se tomaron las funciones más generales de la entidad, que corresponden a la división administrativa expresada en el organigrama. En general, producción agrícola y producción pecuaria se refieren a funciones que tienen que ver, en esencia, con campañas sanitarias y sistemas de control de insumos y productos agropecuarios, mientras que desarrollo

CUADRO No. 27. ICA, Colombia. Relaciones entre el personal de la entidad y el personal capacitado en postgrado.

Años	Personal Total del ICA (*) (1)	Personal Total con postgrado (2)	% de (2) con relación a (1). (3)
1960	n.d.	16	-
1961	n.d.	20	-
1962	n.d.	19	-
1963	n.d.	23	-
1964	n.d.	37	-
1965	n.d.	47	-
1966	1 455	60	4,1
1967	1 779	90	5,0
1968	1 927	100	5,2
1969	4 191	107	2,5
1970	4 934	123	2,5
1971	5 530	142	2,6
1972	6 272	163	2,6
1973	6 453	192	2,9
1974	6 069	256	4,2
1975	5 793	311	5,4
1976	5 907	336	5,7
1977	5 261	371	7,0
1978	5 643	382	6,8

Fuente: (*) IICA, Análisis institucional¹⁰.

rural se refiere exclusivamente a la transferencia de tecnología y asistencia técnica al agricultor de subsistencia. Administración toma en cuenta actividades contables y financieras y de Administración de Personal, y finalmente Investigación que, como su nombre lo indica, lleva a cabo actividades orientadas a la solución de problemas tecnológicos.

CUADRO No. 28. ICA, Colombia. Inventario final anual por funciones generales.

Años	FUNCIONES				
	Investigación	Producción Agrícola	Producción Pecuaria	Desarrollo Rural	Administración.
1960	13	1	-	-	1
1961	15	1	-	2	1
1962	14	1	1	2	1
1963	18	2	1	1	-
1964	30	2	2	2	-
1965	38	3	2	2	1
1966	43	3	2	7	2
1967	57	3	5	19	3
PROMEDIO	28,5	2,0	1,6	4,3	1,1
1968	66	4	5	19	3
1969	72	4	4	21	2
1970	80	5	5	25	3
1971	91	7	10	27	2
1972	100	9	16	33	3
PROMEDIO	81,8	5,8	8,0	25,0	2,6
1973	111	12	18	37	8
1974	132	21	19	57	18
1975	144	24	31	69	30
1976	146	31	38	76	30
1977	169	33	42	87	29
1978	179	36	42	93	26
PROMEDIO	146,8	26,1	31,7	69,8	23,5

En términos generales se puede advertir que hasta 1967 existió un claro predominio de las actividades de investigación respecto a las otras funciones del ICA. A partir de 1968 esta tendencia se revirtió; a pesar de que el inventario de técnicos dedicados a la investigación siguió aumentando, esta función comenzó a perder posiciones relativas frente al incremento de inventarios para las demás funciones. Resalta la importancia cobrada por Desarrollo Rural, que para el período 1973-1978 llegó a contar con dos veces y media el inventario que poseía investigación en el período 1960-1969, como puede observarse en el Cuadro No. 24. Asimismo, los recursos que en estos años se dedicaron con exclusividad a esta función significaron en ese momento 2.5% del presupuesto total del Instituto.

2) Composición del personal con postgrado por funciones generales.

Las variaciones por funciones ya indicadas en los inventarios del ICA significaron con el tiempo cambios sustanciales en la composición del personal asignado a las mismas. Igualmente, los cambios en los niveles de especialización produjeron variaciones en la relación M.S./Ph.D. de cada función, las que son significativas.

Con el fin de apreciar estas modificaciones, en el Cuadro No. 29 se presentan la composición porcentual y la relación M.S./Ph.D. para las distintas funciones. En el mismo resalta la disminución bastante importante en la participación de investigación y paralelamente el sustancial incremento en la participación de otras funciones, en especial de Desarrollo Rural, Producción Agrícola y Producción Pecuaria.

En cuanto a la relación M.S./Ph.D, se nota, en general, un incremento a nivel M.S. con especial énfasis en producción agrícola y pecuaria. Investigación presenta, a lo largo de todo el período, los índices más bajos y por lo tanto el más alto grado de capacitación. El caso de Administración es *sui generis*, dentro de la entidad tiene una participación pequeña y prácticamente todo su personal postgraduado es a nivel de Maestría, con una bajísima participación de Ph.D.

EL COMPONENTE DE FORMACION DE RECURSOS HUMANOS (CAPACITACION EN POSTGRADO).

a. Consideraciones generales.

Dados los objetivos del trabajo no serán consideradas aquí muchas dudas sobre la efectividad de los programas de capacitación aunque se esbozan algunos comentarios con la esperanza de que se les incluya en investigaciones posteriores.

- 1) Los esfuerzos de capacitación realizados por el ICA no se reflejan, automáticamente, en una mejora de su estructura de generación y transferencia de tecnología puesto que en muchos casos las áreas o especialidades que más se pretende estimular son, precisamente, las que se ven afectadas por mayores grados de migración, o bien porque se dan casos de especializaciones que no obedecen a un plan coherente con los objetivos de la entidad, a mediano o largo plazo.
- 2) Conforme a sus Estatutos, el ICA debería preparar personal no solamente para la entidad sino para el sector. De acuerdo con esto, existe el concepto de que parte de la migración se debe considerar como un aporte normal del Estado al adelanto técnico del sector agropecuario (muchos de los migrantes están

CUADRO No. 29. ICA, Colombia. Composición porcentual del personal con postgrado por grandes funciones. Relaciones M.S./Ph.D.

Años	Investigación		Produc. Agrícola		Produc. Pecuaria		Desarrollo Rural		Administración		Total
	%	M.S./Ph.D	%	M.S/Ph.D.	%	M.S./Ph.D.	%	M.S./Ph.D.	%	M.S./Ph.D.	
1960	86,6	3,33	5,7	(*)	0,0	(*)	0,0	(*)	5,7	(*)	100,0
1963	81,8	1,57	9,0	(*)	4,6	(*)	4,6	(*)	0,0	(*)	100,0
1966	75,4	1,04	5,3	2,00	3,5	(*)	12,3	(*)	3,5	(*)	100,0
1969	69,9	0,80	3,9	1,50	3,9	(*)	20,4	0,75	1,9	(*)	100,0
1972	62,1	1,85	5,6	1,25	9,9	7 00	20,5	15,50	1,9	2,00	100,0
1975	48,3	2,79	8,0	23,00	10,4	9 33	23,2	10,50	10,1	29,00	100,0
1978	47,6	3,70	9,6	17,00	11,2	13 00	24,7	8,30	6,9	25 00	100,0

Fuentes: Tabulados propios.
(*) No hubo Ph.D.

ocupando actualmente cargos dentro de la empresa privada). Dadas las estadísticas, de que se dispone en este proyecto es imposible definir y separar esa contribución dentro de la migración total que se examina.

- 3) La pirámide de especialidades del ICA cambió como resultado del proceso combinado de capacitación y migración.

De hecho no existe actualmente un argumento que permita decir cuál sería la pirámide más apropiada, tanto desde el punto de vista de la relación M.S./Ph.D ó bien por especialidades. La expansión de algunas especialidades puede obedecer más a una facilidad para adiestrar técnicos que a una necesidad sentida de la Institución. Este tema tampoco se tendrá en cuenta en el estudio pero se considera que debe tratarse en trabajos posteriores ya que su discusión reviste fundamental importancia tanto para el diseño de los programas de capacitación como para la política de personal en general.

- 4) Una visión completa de la política y desarrollo del recurso humano debería contemplar no sólo el análisis del personal capacitado en postgrado sino el de todos los niveles de recursos humanos. Se sostiene por parte de algunos técnicos del ICA que el proceso de migración es más acelerado a nivel universitario que a nivel de postgrado, e igualmente se dice que el proceso de capacitación en postgrado es frenado no solamente por una falta de recursos presupuestales sino también por una limitación en la base, o sea en la disponibilidad de recursos humanos adiestrados a nivel universitario. La ampliación del presente estudio —de acuerdo con las consideraciones anteriores— implicaría considerables recursos adicionales a los disponibles.

Por otra parte, si se presume que el Instituto contribuye con la salida de sus especialistas al desarrollo del agro colombiano se debería ajustar las tareas de acuerdo con los volúmenes que se consideren como dicha contribución al sector, antes de hablar de migración.

- 5) La hipótesis inicial y central del Proyecto plantea que la decadencia de los programas de capacitación y la acentuación de la migración coinciden o son el reflejo del deterioro de la institución con el medio ambiente, y de la pérdida de reconocimiento social para las actividades de la institución, en especial investigación agropecuaria. Si se desea argumentar esta hipótesis debería llevarse a cabo una evaluación del producto de la entidad y hacerse una encuesta no solamente entre sus usuarios sino también entre las entidades oficiales que se relacionan con el ICA, tales como el Ministerio de Agricultura, el Departamento Nacio-

nal de Planeación, el Ministerio de Hacienda, la Dirección General de Presupuesto y, finalmente, los niveles políticos que deciden sobre objetivos, funciones y recursos para el Instituto.

b. Sistemas de capacitación en postgrado en ciencias agrarias en Colombia.

Se puede decir que en general la mayoría de los técnicos que se capacitan a nivel de postgrado en el país lo hacen dentro del programa que funciona en Convenio del ICA con la Universidad Nacional de Colombia (PEG). Sin embargo, esporádicamente se adiestraron técnicos del ICA en otras instituciones de formación superior que disponen de cursos en postgrado, como la Universidad Nacional de Colombia (Química Analítica), Universidad Jorge Tadeo Lozano (Diseño de Proyectos de Arquitectura), la Universidad de los Andes (Administración de Empresas y Administración Industrial), el CIAT (Producción Pecuaria, equivalente a M.S.), la Universidad de Antioquía (Salud Pública) y esporádicamente el ICA (Planificación Agrícola y Desarrollo Rural).

En cuanto al PEG, las especialidades que ofrece son todas específicas de las Ciencias Agropecuarias, como se puede ver a continuación (todas a nivel de M.S.):

Economía Agrícola	Entomología
Producción de Cultivos	Suelos
Producción Animal	Medicina Veterinaria Prev.
Fitomejoramiento	Ciencias Veterinarias
Fisiología Vegetal	Microbiología
Genética	Extensión y Educación
Ingeniería Agrícola	Fitotecnia
Nutrición	Desarrollo Rural

c. Aspectos generales de la política de capacitación en el ICA.

1) Descripción de la política general

En general, la política de capacitación en el ICA se determinó históricamente por los siguientes factores:

- a) Disponibilidad de recursos propios para capacitación (presupuesto del programa respectivo).
- b) Disponibilidad de becas para estudios en el exterior.
- c) Orientaciones del gobierno y prioridades del ICA en actividades.
- d) Acuerdos y convenios especiales de cooperación con entidades nacionales e internacionales.

Los anteriores elementos dieron lugar a varios planes de capacitación que a través del tiempo imprimieron prioridades diferentes a los programas, en términos de especialidades y niveles de capacitación.

Dentro del ICA se puede hablar de tres tipos de programas de capacitación, a saber:

- a) Programas financiados con becas de entidades internacionales.
- b) Programas financiados con recursos del Convenio ICA-ICETEX.
- c) Programas financiados con recursos del ICA en el PEG.

En la Fig. 10 se resumen para mayor claridad los factores que afectan la política de capacitación del ICA y los instrumentos que de ella se derivan (planes y programas).

Aunque los planes de capacitación no partan de un diagnóstico de necesidades, los factores mencionados en la figura sí han influido en ellos. Así por ejemplo, la política del gobierno en los últimos años dio énfasis al desarrollo rural, lo que dentro del ICA motivó el que se dé prioridad a las especialidades relacionadas con esta área. Igualmente, los acuerdos firmados con entidades nacionales e internacionales fueron fundamentales: en la década del 60, por ejemplo, los Convenios con la Universidad de Nebraska y la Fundación Rockefeller, y en la década del 70 el Convenio del ICA con el Instituto Colombiano de especialización Técnica en el Exterior, ICETEX.

Históricamente, el programa más importante hasta 1970 fue el ejecutado con entidades internacionales para capacitación en el exterior. Con posterioridad a 1970, el Programa de Graduados ICA-UN a nivel M.S., pasó a ocupar el lugar de preeminencia.

Adicionalmente, se podría decir que los planes de capacitación desarrollados fueron el producto de las necesidades de cada programa o rama de actividad en el ICA (Genética, Fisiología,

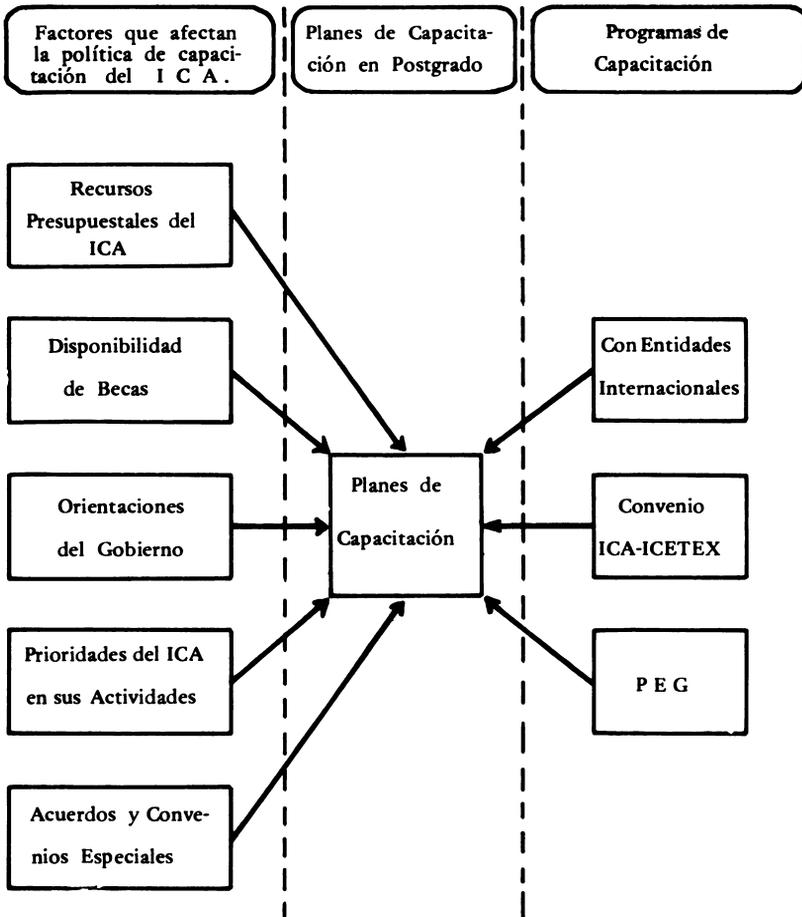


Fig. 10. Factores que afectan la política de capacitación del ICA

logía, etc.), pero no consideraron el establecimiento de prioridades entre ramas de actividad, es decir la sujeción a un plan global para la totalidad de la Institución.

En cuanto a su administración los planes de capacitación mantienen diferentes sistemas y requisitos para la selección de candidatos.

En los últimos años, y debido en gran parte a la restricción presupuestal, el trámite para obtener una comisión de estudios se volvió en extremo complicado y dispendioso desde el punto de vista administrativo y de decisión, ya que se debe obtener la autorización no solamente del ICA sino también del Ministerio

de Agricultura, y en cuanto a las comisiones en el exterior, de la Presidencia de la República.

En los últimos años, el ICA fijó un plazo determinado para la comisión de estudios, que es de 18 meses para M.S. y de 24 meses para Ph.D. con un plazo máximo de 30 meses para este último, considerado corto en opinión de algunos técnicos. Igualmente, en un esfuerzo por asegurar el regreso al ICA del personal al cual se conceden becas de capacitación se emitió una reglamentación por la cual la aprobación de una comisión de estudios implica la firma de un contrato de contraprestación de servicios por parte del estudiante y por un plazo igual a dos veces el tiempo que dure el programa de estudios. Aquellos que se retiren de la Institución sin haber terminado el período de contra prestación, deberán cumplir un trámite especial y, en último caso, pagar la parte proporcional correspondiente al contrato firmado.

2) Convenios con Entidades Nacionales e Internacionales.

Los Convenios firmados con entidades nacionales e internacionales han influido en forma importante en los planes de capacitación. Esos convenios en algunos casos han aportado recursos y becas, en otros apoyo técnico y, finalmente, facilidades para la creación de una estructura de capacitación, como en el caso del PEG. Entre los Convenios más importantes cabe destacar los siguientes:

a) Convenio entre el Gobierno de Colombia y la Fundación Rockefeller.

Este contrato fue firmado el 19 de enero de 1950 por el entonces Presidente, Dr. Mariano Ospina Pérez, y el representante de la Fundación, Warren Weaver, y aprobado además por el Consejo de Ministros; el acuerdo contó con el respaldo total del gobierno y estuvo orientado, básicamente, a crear y sostener una Unidad agrícola (comienzo de lo que posteriormente fue el DIA y el ICA) que funcionó originalmente en Medellín. La Unidad se dedicó a investigación en cultivos básicos de alimentación.

Los objetivos generales del Convenio fueron los siguientes:

i) Investigación sobre cultivos alimenticios básicos y sobre animales, para mejorar la producción agrícola.

- ii) Adiestramiento de personal colombiano (en servicio), y becas para estudios de postgrado.
- iii) Organización y fortalecimiento del ICA.

Este programa representó uno de los mayores aportes para el ICA en capacitación de postgrado puesto que otorgó 76 becas para M.S. y 54 para Ph.D. Además, mientras el personal colombiano se formaba en el exterior la Fundación contribuyó con personal extranjero para reforzar los programas, y con equipos de difícil consecución en el país. A medida que el personal colombiano se fue capacitando, la Fundación paralelamente fue disminuyendo sus aportes hasta terminar el Convenio.

b) Convenio entre el ICA y la Universidad de Nebraska, Misión en Colombia.

El contrato fue firmado en marzo de 1966, pero realmente se desarrolló poca actividad hasta 1967. Hasta diciembre de 1968 la misión se financió externamente, por medio de una donación de alrededor de dos millones de dólares.

Los objetivos iniciales del Convenio fueron los siguientes:

- i) Desarrollo de un ambicioso plan de becas para capacitación en postgrado, la mayor parte de ellas en Estados Unidos.
- ii) Desarrollo del Programa para Graduados ICA-Universidad Nacional, por medio de becas para la formación de profesores y con el objetivo de convertirlo en un programa piloto de América Latina.
- iii) Contribuciones técnicas de Investigación y Extensión en las áreas de: Ciencias Animales, Medicina Veterinaria, Agronomía, Extensión Rural, Economía Agrícola, Ingeniería Agrícola y Mejoramiento del Hogar.
- iv) Ayuda económica para la compra e instalación de equipo.

El financiamiento de este programa estuvo a cargo, principalmente, de la AID, la Fundación Ford (para economía agrícola) y la Fundación Kellogg (en especial para el programa de Extensión Rural). El ICA financió una contrapartida que eventualmente cubrió un sector de los sueldos del personal, transporte de enseres, secretariado, elementos de oficina y similares.

Además de la Universidad de Nebraska colaboraron otras universidades norteamericanas afiliadas al programa MASUA ("*Mid American State University Association*") tales como

Missouri, Oklahoma, Kansas, Iowa y Colorado.

Este esfuerzo entre ICA y Nebraska representó, al igual que el Convenio anterior, un aporte sustancial a la formación de recursos humanos para el ICA a nivel de postgrado ya que se becó a 136 técnicos en total (98 M.S. y 38 Ph.D.).

c) Contrato entre la Universidad Nacional de Colombia y el ICA.

Con base en los acuerdos de cooperación entre el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Educación y el Rector de la Universidad Nacional, firmados el 23 de Noviembre de 1963, a fin de conseguir la integración de la Investigación, la Enseñanza y la Extensión Agrícola, se celebró el contrato entre la Universidad Nacional de Colombia y el ICA, el 19 de junio de 1964.

Los objetivos centrales del Convenio fueron los siguientes:

- i) Adoptar un Programa de Coordinación entre el ICA y la Universidad Nacional, para Educación, Investigación y Extensión, en las ciudades de Medellín, Palmira y Bogotá.
- ii) Aprovechar en mejor forma tanto los recursos humanos como los materiales.
- iii) Crear un Comité Coordinador integrado por el Rector de la Universidad Nacional, los decanos de las Facultades de Agronomía y Veterinaria de Medellín, Palmira y Bogotá, el Director General del ICA y los Directores de Investigación, Enseñanza y Extensión del ICA.

Mediante este contrato el ICA se comprometió a asignar, para labores docentes algunos de sus técnicos a la Universidad, y la Universidad Nacional a dar respaldo académico a la Escuela de Graduados que el ICA debía organizar. El contrato original fue modificado en 1966, a fin de crear y organizar el Programa de Estudios de Graduados ICA-UN (PEG), el cual inició labores en febrero de 1967 con un curso de especialización en genética y mejoramiento vegetal.

Este programa constituyó el aporte de mayor importancia en términos de formación de personal a nivel de M.S., puesto que entre 1967 y 1978 fueron formados 262 funcionarios del ICA.

CUADRO No. 30. ICA, Colombia. Personal capacitado en postgrado, según fuentes.

FUENTE	Nivel 1			Porcentaje	
	M.S.	Ph. D.	Total	Del Total	Acumulado
ICA - Universidad Nacional (PEG)	262	---	262	40,4	40,4
Fundación Rockefeller-ICA	76	54	130	20,1	60,5
ICA-Universidad de Nebraska	98	38	136	21,0	81,5
1) AID-Nebraska	36	17	53	8,2	---
2) Fundación Kellogg	37	11	48	7,4	---
3) Fundación Ford	25	10	35	5,4	---
ICA-ICETEX	55	11	66	10,2	91,7
OTROS	43	11	54	8,3	100,0
1) AID- Minagricultura	15	4	19	2,9	--
2) Otros Centros Internacionales (*)	12	3	15	2,3	--
3) Gobiernos de Países (**)	4	1	5	0,8	--
4) Otras Universidades Americanas (***)	1	1	2	0,3	--
5) Universidades Colombianas (****)	6	1	7	1,1	--
6) Con recursos propios	5	1	6	0,9	--
TOTAL	534	114	648	100,0	

(*) Incluye CIID, IRRI, IICA, CIMMYT y CIAT.

(**) Incluye gobiernos de Italia, Francia, Inglaterra y Bélgica.

(***) Incluye Michigan e Illinois.

(****) Incluye Nacional de Colombia y Valle principalmente.

d) Contrato entre el Instituto Colombiano de Especialización Técnica en el Exterior (ICETEX) y el ICA.

Fue firmado en 1971 por el Director del ICETEX, doctor Augusto Franco Arbeldéz y el Gerente del ICA, doctor Jorge Ortíz Méndez, con los siguientes objetivos:

- i) Crear un fondo del ICA en el ICETEX, en el cual el primero debe consignar en partidas trimestrales adelantadas los recursos necesarios para conceder préstamos condonables por servicios a funcionarios de la Institución que deseen realizar estudios de postgrado en el exterior, en universidades o centros de reconocido prestigio internacional.
- ii) El Programa de Administración lo ejecuta el ICETEX con la participación del Director de la División de Educación del ICA o su representante, el Director de planeación del ICA o su representante, un funcionario adicional del ICA, el Director del ICETEX, quienes forman la Junta Adminis-

trativa.

- iii) Por la Administración, el ICA debe pagar al ICETEX el 6% sobre todo giro efectuado en virtud de este contrato. El ICA, de acuerdo con el contrato, debe presentar los candidatos con un mes de anticipación al ICETEX, a fin de que se puedan realizar los trámites del caso, y también emplear a su regreso al funcionario por el triple del tiempo empleado en sus estudios.

Este Contrato también fue importante para el ICA ya que formó en el exterior 55 funcionarios al nivel de M.S., y 11 a nivel de Ph.D. (en total 66 funcionarios especializados).

- 3) Programa de capacitación en postgrado del ICA por fuentes de financiación.

El ICA capacitó en el período citado un total de 648 funcionarios (8 de los cuales ingresaron al ICA con título de Postgrado financiado por otras entidades); el Cuadro N° 30 permite analizar la participación de cada programa en el total.

Como se puede apreciar, la contribución del PEG es equivalente a la de los Convenios con la Universidad de Nebraska y con la Fundación Rockefeller. La participación del Contrato con el ICETEX, en términos de magnitud, no fue realmente importante, en especial cuando se compara con las otras fuentes. Finalmente, existe una serie de fuentes de capacitación, en especial para los últimos años, que responden más a necesidades específicas de programas del ICA que a un programa de capacitación global de la entidad.

La racionalidad general del programa de capacitación, el cual será examinado más adelante en términos de su evolución histórica, radica en que el Fondo ICA-ICETEX debía sustituir paulatinamente a las fuentes externas de capacitación a medida que estos recursos externos disminuyeran. Por otra parte, el PEG representaría fundamentalmente la sustitución de programas en el exterior por programas en el país, al menos en aquellas áreas en que el ICA tenía suficiente experiencia y personal capacitado. Esta concepción permitiría disminuir los costos de capacitación y dar continuidad a los programas.

Claramente salta a la vista el papel estratégico del Fondo ICA-ICETEX, a saber, el de funcionar como una fuente de capa-

citación en el exterior para especialidades no ofrecidas en el país, sustituyendo el financiamiento proveniente de entidades y fundaciones internacionales, que de hecho comenzarían a disminuir con el tiempo.

d. Evolución histórica y análisis del programa de capacitación del ICA.

1) Evolución general y por programa.

En general, el programa de capacitación del ICA mantuvo un incremento sostenido y muy acelerado año por año desde 1964 hasta 1972. Un año después se redujo en forma drástica hasta quedar prácticamente eliminado en 1978, como se puede observar en la Fig. 11 y el Cuadro N° 31.

Si se divide el programa de capacitación en los tres componentes más importantes, a saber:

- + Capacitación con el Fondo ICA-ICETEX.
- + Capacitación con recursos de entidades internacionales.
- + Capacitación en el PEG.

se podrá observar en la misma figura y cuadro citados cómo el Fondo ICA-ICETEX, diseñado precisamente para reemplazar la disminución en los recursos de capacitación de entidades internacionales, no cumplió su misión ya que los recursos provenientes del mismo disminuyen a partir de 1972, que es cuando debió comenzar a operar. Igualmente, es importante observar el desarrollo del PEG, cuyo crecimiento y posterior decaimiento tuvieron lugar en un periodo realmente corto (6 años). En síntesis, se puede decir que la situación actual y las perspectivas de capacitación en postgrado para el ICA son realmente delicadas, ya que no existe en el momento un programa con recursos que pueda revitalizar la formación de personal, lo que es de esperarse que tenga consecuencias importantes en el nivel de productividad de la entidad a corto plazo, en especial si el fenómeno de la migración no se reduce drásticamente.

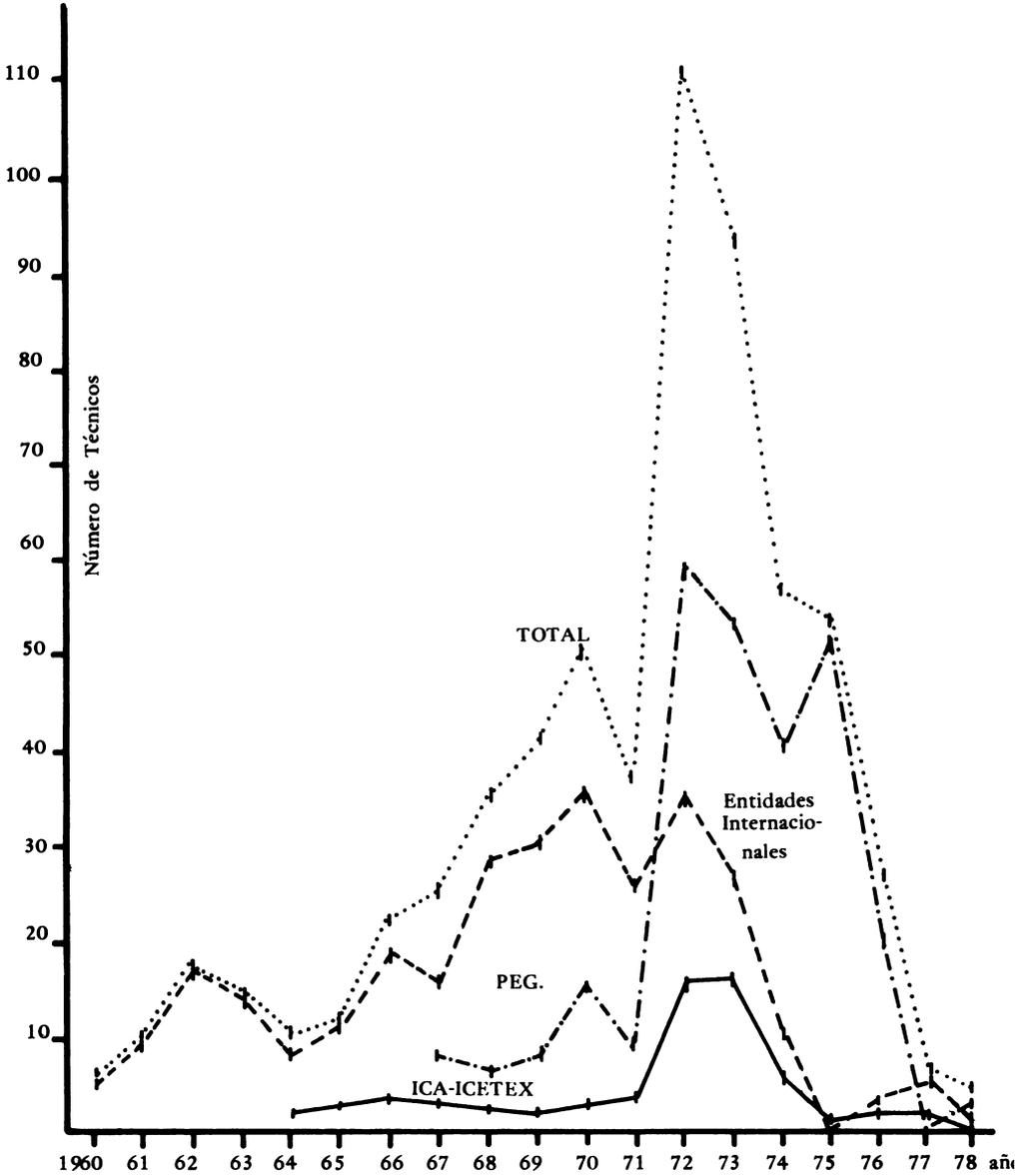


Fig. 11. ICA. Evolución de los programas de Postgrado 1960-1978 (M.S. + Ph.D)

CUADRO No. 31. ICA, Colombia. Número total de técnicos que a nivel de M. S. y Ph. D. comenzaron estudios.

Años	Fondo ICA-ICETEX	Entidades Internacionales	PEG	Comenzaron estudios Total	% Entidades Internacionales	% Exterior sobre PEG
1960	—	5	—	5	100,0	100,0
1961	—	9	—	9	100,0	100,0
1962	—	17	—	17	100,0	100,0
1963	—	14	—	14	100,0	100,0
1964	2	8	—	10	80,0	100,0
1965	—	11	—	11	100,0	100,0
1966	3	19	—	22	86,4	100,0
1967	—	16	8	24	66,6	66,6
1968	—	28	7	35	80,0	80,0
1969	2	30	8	40	75,0	80,0
1970	—	36	15	51	70,6	70,6
1971	3	26	8	37	70,3	70,3
1972	16	35	59	110	31,8	46,4
1973	17	27	52	96	28,1	45,8
1974	6	11	40	57	19,3	29,8
1975	1	1	51	53	1,9	3,8
1976	2	3	23	28	10,7	17,8
1977	2	5	—	7	71,4	100,0
1978	—	1	3	4	25,0	25,0

2) Evolución de los programas de capacitación por funciones generales.

Dado que el ICA tiene asignadas funciones relacionadas con la Investigación y Transferencia de Tecnología, además de las actividades de carácter administrativo propiamente dichas, se presenta a continuación la participación de cada una de estas tres funciones básicas en el total del programa de capacitación para el período considerado, a saber, 1960–1978.

Como es de esperarse, la participación de la investigación —en general— es mayoritaria, especialmente a nivel de Ph.D. Igualmente, la rama administrativa se mantuvo dentro de un nivel de participación en general considerado normal, ya que la mayor parte de capacitación en esta función es a nivel de M.S., y en total participa con el 5.8% del programa. La transferencia

CUADRO No. 32. Programa de capacitación, según funciones básicas.

FUNCION	NIVEL M. S.	NIVEL PH.D.	TOTAL
Investigación Agropecuaria Transferencia de Tecnología y Desarrollo Rural Administración y similares	50,4 42,8 6,8	68,8 30,2 1,0	53,4 40,8 5,8
TOTAL	100,0	100,0	100,0

de tecnología, por su lado, presenta un nivel de participación bastante alto, en particular considerando el nivel de Ph.D.

Debe aclararse, sin embargo, que la evolución en el tiempo contiene algunas diferencias, en especial relacionadas con el hecho de que en los primeros años de existencia del ICA, en particular en la década del 60, el programa de capacitación estuvo orientado en su mayor parte hacia investigación, como consecuencia lógica del hecho de que el modelo institucional vigente tenía primordialmente esa función, y sólo una pequeña parte de transferencia de tecnología al pequeño agricultor. Después de 1969, cuando el modelo institucional del ICA se diversificó incorporando otras funciones adicionales, el programa de capacitación para investigación perdió importancia y fue precisamente cuando el área de transferencia de Tecnología y Desarrollo Rural creció más rápidamente. Esta situación se puede observar en el Cuadro N° 33 y en la Fig. 12.

3) Costos del programa de capacitación de postgrado.

Los costos del programa de capacitación en postgrado se calcularon teniendo en cuenta no sólo los gastos de estadía y pasajes sino también contabilizando los sueldos cancelados por el ICA a los técnicos durante el tiempo de sus comisiones de estudio. En consecuencia, y para ser más claros en la participación de los costos, éstos se dividieron en dos categorías, a saber, costos financiados por el ICA, que se consideran como recursos nacionales, y costos financiados con recursos externos.

En el caso de los recursos financiados por el ICA se incluyen, además de los sueldos, los costos de funcionamiento del PEG y el valor de las becas y pasajes por comisiones al exterior, financiados con recursos de la entidad. En cuanto a recursos extranjeros, se toma en cuenta solamente el valor de los gastos de estadía (incluyendo matrículas) y pasajes, básicamente.

De acuerdo con los resultados presentados en el Cuadro N° 34 y en términos generales, la participación de los recursos del ICA en los programas de capacitación estuvo alrededor del 50% hasta 1970, la cual se incrementó sustancialmente en años posteriores, fundamentalmente por el aumento en el programa del PEG y por la reducción de recursos de entidades internacionales.

CUADRO No. 33 ICA, Colombia. Número total de técnicos que comenzaron estudios a nivel de M. S. y Ph. D., para el total del ICA y para la función de investigación (*).

AÑOS	PARA TODO EL ICA			PARA INVESTIGAC. AGROPEC.			% Investigación sobre total ICA (M. S. + Ph.D)
	M. S.	Ph. D.	TOTAL	M. S.	Ph. D.	TOTAL	
1960	5	--	5	3	-	3	60,0
1961	6	3	9	6	3	9	100,0
1962	12	5	17	10	5	15	88,2
1963	8	6	14	7	4	11	78,6
1964	7	3	10	6	3	9	90,0
1965	8	3	11	3	3	6	54,5
1966	17	5	22	12	5	17	77,3
1967	18	6	24	12	5	17	70,8
1968	24	11	35	16	7	23	65,7
1969	33	7	40	24	4	28	90,0
1970	44	7	51	23	5	28	54,9
1971	30	7	37	11	4	15	40,5
1972	98	12	110	46	9	55	50,0
1973	84	12	96	31	6	37	38,5
1974	47	10	57	19	6	25	43,8
1975	53	--	53	26	--	26	49,0
1976	26	2	28	12	1	13	46,4
1977	1	6	7	1	3	4	57,1
1978	3	1	4	1	-	1	25,0
TOTAL	524	106	630	269	73	342	54,3

(*) Excluye la programación Formación de Técnicos en el País, diferente del PEG^{2,7}.

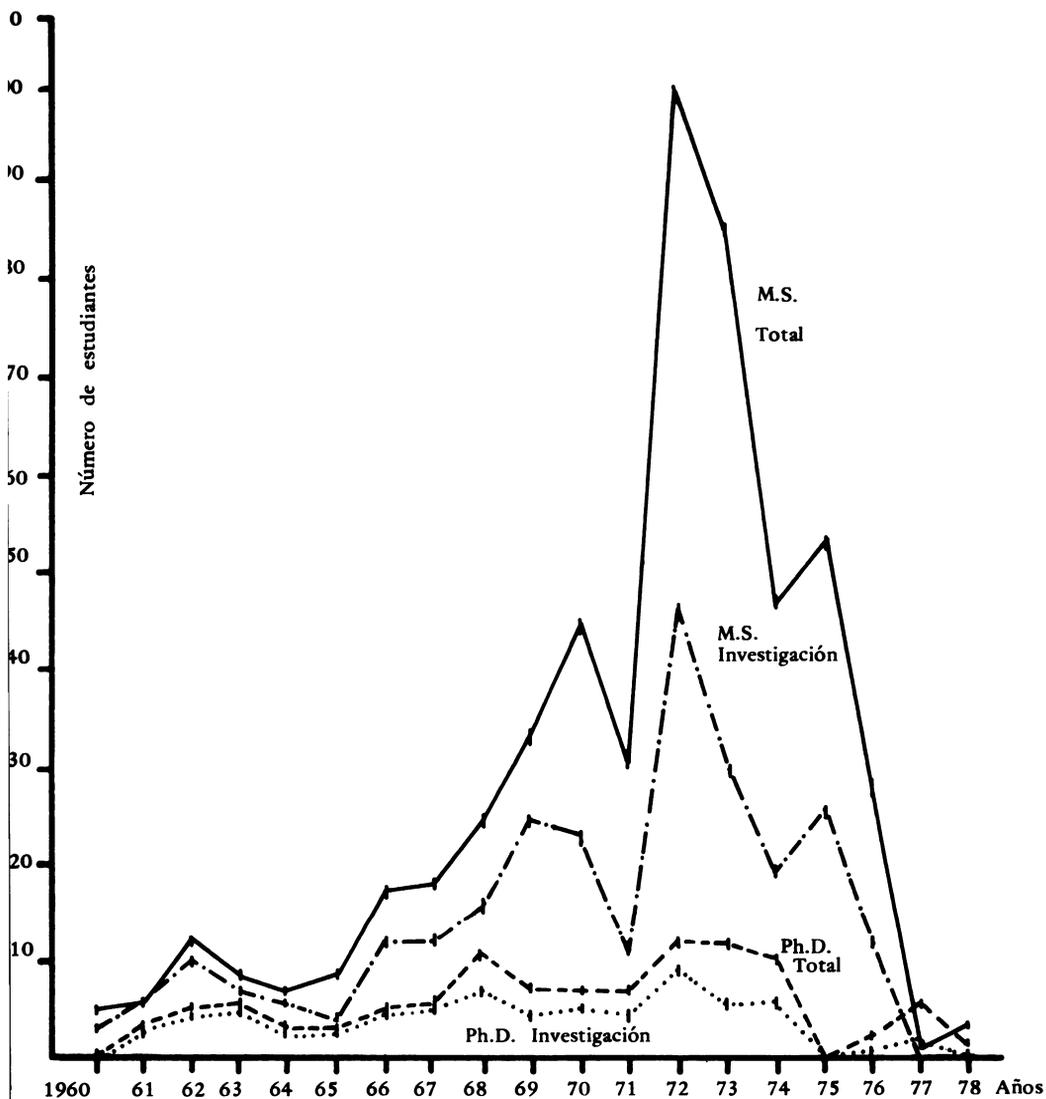


Fig. 12. ICA. Colombia. Número de técnicos que comenzaron estudios a nivel de M.S. y Ph.D. para el total del ICA y para investigación.

CUADRO No. 34. ICA, Colombia. Origen de los recursos que financiaron los programas de becas de postgrado (1960-1978).
(Miles de Pesos corrientes de cada año).

Años	Recursos Externos (*)	Recursos del ICA	Total	% ICA sobre el Total
1960	363.7	626.5	990.2	63.27
1961	700.3	828.4	1 528.7	54.18
1962	1 297.3	1 165.6	2 444.9	47.67
1963	1 535.1	2 015.4	3 550.5	56.76
1964	1 961.3	2 123.2	4 084.5	51.98
1965	1 837.3	1 599.8	3 437.1	46.54
1966	2 332.0	1 844.6	4 176.6	44.16
1967	3 478.2	3 598.5	7 076.7	50.84
1968	4 231.3	4 297.4	8 528.7	50.38
1969	6 647.1	6 113.1	12 760.2	47.90
1970	9 206.5	9 205.1	18 411.6	49.99
1971	8 623.1	9 443.9	18 067.0	52.27
1972	9 728.9	14 669.2	24 398.1	60.12
1973	11 768.6	25 927.9	37 696.5	68.78
1974	9 745.8	31 514.2	41 260.0	76.37
1975	6 396.3	29 843.2	36 239.5	83.34
1976	4 204.4	24 487.5	28 691.9	85.34
1977	3 196.6	21 912.3	25 108.9	87.26
1978	3 016.9	10 075.2	13 092.1	76.95

(*) Con recursos de entidades o fundaciones extranjeras.

Para saber el costo total del programa de capacitación del ICA en postgrado es necesario comparar las cifras en el tiempo mediante un índice deflactor de precios, que en este caso fue el de precios al consumidor para empleados en Colombia calculado por el Banco de la República. De acuerdo con estos cálculos que se presentan en el Cuadro N° 36, el Programa de Capacitación del ICA en postgrado costó, en pesos de 1977, la suma de \$ 747.5 millones de pesos colombianos, o sea US\$ 18.6 millones de dólares de 1977 (tipo de cambio \$ 40.08 pesos colombianos por dólar); dentro de este monto global la participación del ICA fue del 62.3% y la de recursos externos de 37.7% lo que equivale a US\$ 11.6 y US\$ 7.0 millones de dólares, respectivamente.

Adicionalmente (Cuadro N° 35), se presenta a continuación la participación de cada rubro en el Programa total de capacitación del ICA, así:

CUADRO No. 35. Participación por rubros, en el programa total de capacitación.

CONCEPTO	% DE PARTICIPACION
<u>Gastos en el Exterior</u>	<u>41,35</u>
1) Gastos de estadía	33,02
2) Valor de pasajes	2,48
3) Otros gastos (libros..)	5,85
<u>Gastos en el País</u>	<u>5,98</u>
1) Gastos de estadía PEG.	5,81
2) Viajes en el país (tesis)	0,17
Total de sueldos pagados en el exterior y en el país.	<u>52,67</u>
TOTAL	100,0

Como se puede apreciar, los mayores costos del Programa de Capacitación correspondieron a los sueldos que el ICA pagó a sus funcionarios durante la comisión de estudios. Resalta la diferencia en costos entre los programas de capacitación en el exterior y dentro del país. (Ver Cuadro No. 35).

Finalmente, en el Cuadro N° 37 aparece la participación del Programa de Capacitación en relación con el presupuesto total de la entidad. Tomando el conjunto de los recursos, tanto extranjeros como nacionales, en los años para los que se dispone información se encuentra que su comportamiento fue diferenciado de acuerdo con los períodos institucionales que se caracterizaron anteriormente. Entre 1967 y 1972 tal participación conserva un nivel más bien estable, alrededor del 6.0% , que contrasta con la gran irregularidad observada en el período siguiente, en el cual se presenta un importante crecimiento, hasta del 9.1% en los primeros años, pero luego ocurre una sensible baja que llega al 1.2% en el último año, 1978.

Considerando solamente los recursos propios del ICA destinados al mismo objetivo, la situación es preocupante. Nuevamente se advierte una proporción estable, en el período

1967–1972, que fluctúa cerca del 3.1%, mientras que en los años siguientes se da un crecimiento excepcional hasta el 6.2% inclusive, para luego caer en 1978 al 0.9%.

CUADRO No. 36. ICA, Colombia. Costo real (1977 = 100) del programa de capacitación en postgrado 1960 - 1978.

(Miles de Pesos de 1977)

Años	Costo Total	Recursos Externos	Recursos de ICA
1960	9 902,0	3 637,0	6 265,0
1961	13 897,3	6 366,4	7 530,9
1962	22 226,4	11 630,0	10 596,4
1963	25 360,7	10 965	14 395,7
1964	25 528,1	12 258,1	13 270,0
1965	19 095,0	10 207,2	8 887,8
1966	19 888,5	11 104,7	8 783,8
1967	30 768,2	15 122,6	15 645,6
1968	35 536,2	17 630,4	17 905,8
1969	49 077,7	25 565,8	23 511,9
1970	65 755,8	32 880,4	32 875,4
1971	58 280,6	27 816,4	30 464,2
1972	69 708,8	27 796,8	41 912,0
1973	89 753,6	28 020,5	61 733,1
1974	79 346,2	18 741,9	60 604,3
1975	54 908,2	9 691,3	45 216,9
1976	37 752,5	5 532,1	32 220,4
1977	25 108,9	3 196,6	21 912,3
1978	15 671,2	3 611,2	12 060,0
TOTAL	747 565,9	281 774,4	465 791,5
En Dólares	18.651,8	7 030,3	11 621,5
Porcentaje	100,0	37,7	62,3

Ya el análisis histórico y presupuestal mostraba que los años 1973-74-75 conforman una coyuntura especialmente difícil para el ICA, determinada por una amplia reforma de sus actividades y de su estructura y por una merma considerable en su presupuesto. En este contexto, la época de mayores esfuerzos para dar especialización a los técnicos, fundamentalmente mediante el fortalecimiento del postgrado ICA-UN, es también la época de mayores índices de migración del mismo tipo de personal en el Instituto, como podrá constatarse más adelante.

CUADRO No. 37. ICA, Colombia. Participación del programa de capacitación en postgrado en el ICA, con relación al presupuesto total.

(Miles de Pesos corrientes)

Años	Recaudos Presupuestales del ICA (*)	% del Total Recursos Capacitación sobre Recaudos I C A	% Recursos ICA en Capacitación sobre Recaudos Totales ICA
1966	40 425	10,33	4,56
1967	111 401	6,35	3,23
1968	126 346	6,75	3,40
1969	207 381	6,15	2,94
1970	294 921	6,24	3,12
1971	330.725	5,46	2,85
1972	489 534	4,98	2,99
1973	415 949	9,06	6,23
1974	561 361	7,34	5,61
1975	751 596	4,82	3,97
1976	862 926	3,32	2,84
1977	1 069 887	2,35	2,05
1978	1 095 983	1,19	0,91

(*) Fuente: Para 1966-1977, IICA. Análisis Institucional ¹⁰

EL PROCESO DE MIGRACION DE RECURSOS HUMANOS CON ALTO GRADO DE CAPACITACION.

INTRODUCCION

Teniendo en cuenta que el ICA presenta un modelo de actividades multifuncionales, el análisis del proceso de migración de los recursos humanos con alto grado de capacitación se realiza a tres niveles:

- + Agregado para toda la entidad.
- + Según profesiones básicas, especialidades y áreas.
- + Según funciones generales de la entidad.

En el presente contexto se entiende por área la suma de especialidades con campos afines de aplicación.

CONSIDERACIONES METODOLOGICAS.

El enfoque adoptado se dirige esencialmente al análisis de la evolución del inventario de personal de la entidad en términos de incorporaciones y retiros en períodos anuales. En este sentido y como base para el análisis se utiliza la siguiente información:

- + Inventario inicial de técnicos (inventario al comienzo de cada año).
- + Incorporaciones durante el año, separando aquellas correspondientes a técnicos nacionales (por terminación de estudios de postgrado) y las correspondientes a técnicos pertenecientes a misiones extranjeras; las misiones de técnicos extranjeros se consideran en el análisis a partir del supuesto de que la política de personal de la entidad debe reemplazar a estos técnicos una vez que abandonen el país.
- + Total de ingresos durante el año, el que resulta de las sumas de todas las incorporaciones al inventario inicial.
- + Retiros, separando la información correspondiente a retiros definitivos del ICA, tanto de técnicos nacionales como de misiones extranjeras, y los retiros temporales, correspondientes al tiempo en que los técnicos están llevando a cabo los estudios de postgrado en el país o fuera de él.

- + Inventario final obtenido de restar al total de ingresos durante cada año el total de retiros ocurridos en el mismo; este inventario permite apreciar, al final de cada año, la disponibilidad real de técnicos.
- + Saldo neto real, definido como las diferencias entre las incorporaciones anuales de personal y los retiros totales, incluyendo retiros temporales por estudio; esto da una idea de la disponibilidad física real de personal para el desarrollo de trabajos.
- + Saldo migratorio o saldo nominal, el cual se refiere específicamente a la diferencia entre las incorporaciones anuales de personal y los retiros definitivos de técnicos; no considera los retiros temporales por estudio y da una idea general sobre la disponibilidad total de personal técnico.
- + Índice de rotación de personal, considerado como el número de veces que se reemplazó el personal de la entidad; este índice se considera anualmente y por subperíodos del período total analizado, y corresponde a la razón entre los retiros definitivos anuales y el inventario promedio anual que resulta del promedio de los inventarios al comienzo y al final de cada año o período. Teóricamente, si la migración —en términos absolutos— se incrementa y el inventario promedio permanece estable, el índice de rotación será mayor y en consecuencia la entidad contará con personal de mayor experiencia cada año.
- + Migración absoluta y migración relativa. Por migración absoluta se entiende el número de técnicos que se retiran en forma definitiva de la entidad, mientras que la migración relativa toma los retiros definitivos como un porcentaje del inventario inicial más las incorporaciones en el año o período respectivo. La hipótesis general es que la migración en términos absolutos está aumentando, pero si de hecho las incorporaciones están aumentando anualmente, puede ser que éstas compensen el retiro. En consecuencia, aunque la migración vaya en aumento en términos absolutos, puede haber disminuído en términos relativos. En este caso el efecto de ese movimiento de personal se reduce al componente de experiencia y al incremento de los costos para mantener en cierto nivel de actividad la institución.

DESCRIPCION DE LA MIGRACION A NIVEL AGREGADO A TODA LA ENTIDAD.

a. Evolución del inventario anual del personal.

El Cuadro N° 38 presenta la evolución de personal con postgrado para toda la entidad y del análisis del mismo resalta el comportamiento diferenciado de ingresos y retiros. Mientras que los ingresos crecen a lo largo de todo el período, los retiros se comportan de manera diferencial a lo largo del mismo pero teniendo paulatinamente un mayor peso en la definición del nivel del inventario final de personal.

En este sentido cabe hacer algunas diferencias en lo que corresponde a personal de misiones extranjeras y a personal nacional, al menos hasta 1973, año en que se completa el retiro de las primeras. (Ver Fig No. 13).

En cuanto a los retiros definitivos de personal nacional del ICA, se observa que hasta 1967 el fenómeno migratorio era inexistente. Junto con el cambio institucional de 1968 se inicia el proceso migratorio aunque en volúmenes absolutos bajos, los cuales se mantienen hasta 1970. A partir de 1971 el fenómeno migratorio se incrementó sustancialmente y alcanza niveles críticos entre 1974 y 1976, período en el cual se produce cerca del 70% de los retiros definitivos de todo el período estudiado. El año más crítico fue 1975, con casi el 30% de los retiros totales. En 1977 y 1978 el ritmo de retiros decreció notoriamente aunque manteniéndose en los niveles altos alcanzados entre 1971 y 1973, y con una existencia de personal posgraduado bastante mayor que en aquellos años, lo cual representa índices de migración relativa menores. Resulta interesante observar cómo este comportamiento de los retiros en los años 70 es acompañado por un creciente deterioro de los recursos presupuestarios, lo que determinó que entre 1970 y 1978 el presupuesto por funcionario, en pesos constantes, disminuyera en más del 70%.

b. Saldos migratorios, inventarios finales y retiros a nivel de M. S. y Ph.D.

A nivel global, el saldo migratorio vincula la política de personal de la entidad con el equilibrio entre retiros e incorporaciones, necesario para mantener el inventario de recursos humanos a un

CUADRO No. 38. ICA, Colombia. Inventario anual del personal capacitado a nivel de postgrado que perteneció a la entidad en el período 1960-1978.

Años	INGRESOS					RETIROS					Inventario final f	
	Inventario Inicial	INCORPORACIONES		TOTAL INGRESOS	SALIDAS DEL ICA			TOTAL				
		Por terminación de estudios b	Otras c		Subtotal incorp. raciones	Año de terminación postgrado	Luego de terminación postgrado		Otras Salidas	Por Ph.D. e		
1959	--	14	1	15					5	5	10	9
1960	10	6	--	6	16				--	--	16	15
1961	16	7	--	7	23				3	3	20	19
1962	20	4	--	4	24				5	5	19	18
1963	19	10	--	10	29				6	6	23	22
1964	23	17	--	17	40				3	3	37	36
1965	37	14	--	14	51			1	--	1	47	46
1966	47	10	8	18	65	1	--	--	1	1	60	51
1967	60	15	22	37	97	--	--	--	1	1	60	51
1968	90	23	8	31	121	--	4	6	10	11	21	100
1969	100	18	13	31	131	1	2	15	18	6	24	107
1970	107	33	6	39	146	--	3	12	15	8	23	123
1971	123	51	3	54	177	1	11	16	28	7	35	142
1972	142	58	--	58	200	1	13	9	23	14	37	163
1973	163	59	--	59	222	3	12	2	17	13	30	192
1974	192	104	--	104	296	2	26	--	28	12	40	256
1975	256	102	--	102	358	6	41	--	47	--	47	311
1976	311	57	--	57	368	3	17	--	30	2	32	336
1977	336	61	--	61	397	6	14	--	20	6	26	371
1978	371	29	--	29	400	--	16	--	16	2	18	382
Total		692	61	753		24	170	61	225	116	371	

Fuentes:

Tabulados propios.

- a. El personal es aquí contabilizado por nivel de especialización. De tal manera los Ph.D. fueron tenidos en cuenta dos veces, a propósito de las incorporaciones, ya que además tienen calidad de M.S.
- b. Los casos de postgrados obtenidos con anterioridad al ingreso a la entidad son despreciables.
- c. Incorporación del personal de Misiones Técnicas Extranjeras, todo con nivel Ph.D.
- d. Retiro del personal de las Misiones Técnicas Extranjeras.
- e. Retiro temporal de la entidad a fin de obtener el Ph. D.
- f. No incluye personal de Misiones Técnicas Extranjeras.

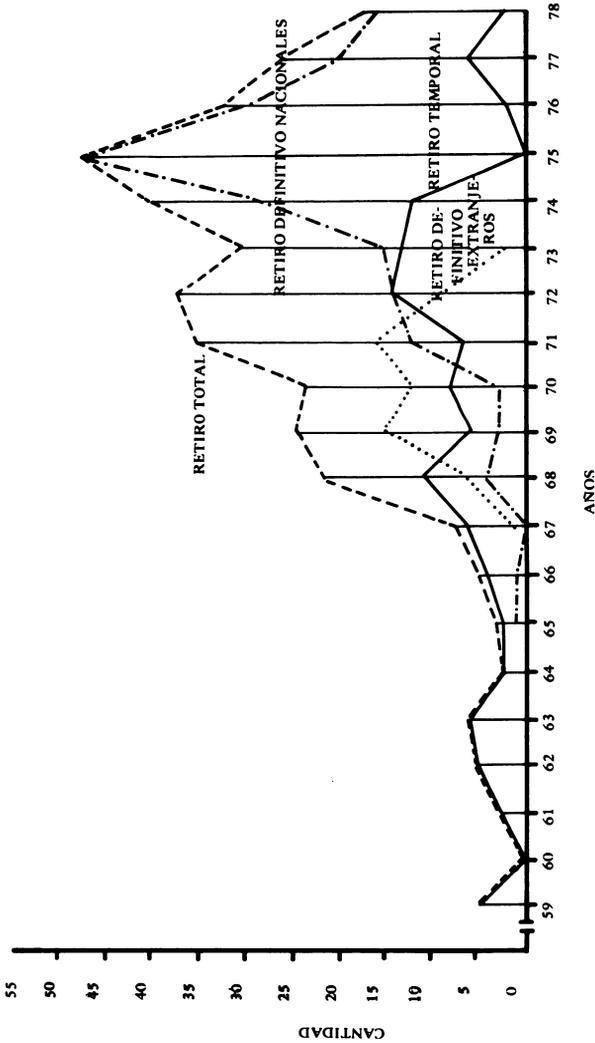


Fig. 13. ICA, Colombia. Formación del retiro total de profesionales con postgrado por años

DEFINICIONES:

RETIRO DEFINITIVO NACIONALES:

Cancelación de contratos de personal residente en el país.

RETIRO DEFINITIVO EXTRANJEROS:

Retiro de personal extranjero postgraduado (A nivel Ph.D. todo), por culminación de períodos acordados en convenios con instituciones internacionales.

RETIRO TEMPORAL:

Retiro de personal M.S., para obtener el Ph.D., durante el tiempo de duración del curso.

RETIRO TOTAL:

Suma de los retiros temporales y definitivos (nacionales y extranjeros) en cada año.

nivel adecuado. En el caso del personal con postgrado del ICA este saldo es positivo a lo largo de todo el período en estudio, lo cual implica un incremento sostenido en los inventarios finales de cada año (ver Cuadro N° 38 y Fig. 14). Sin embargo, a partir de 1974 se observa una disminución continua en dicho saldo, como consecuencia inmediata de una disminución en el ritmo de incorporaciones.

En promedio, el inventario final a partir de 1965 se duplica cada 4 ó 5 años; este último crecimiento no se interrumpió durante el período más crítico de migración, 1974–1976, ya que coincidió con los niveles más altos de incorporaciones. Es de anotar que entre 1974 y 1978 se incorporó el 50% del personal postgraduado de todo el período estudiado. El ritmo de incorporaciones comenzó a disminuir en 1974, llegando en 1978 a su nivel más bajo. Para los años subsiguientes, dada la débil existencia de los programas de capacitación y la aparente evolución creciente en los retiros, se puede esperar una disminución del inventario final, juntamente con saldos migratorios negativos.

En cuanto a niveles (M.S. y Ph.D.) el comportamiento global se presenta en los Cuadros N°s 39 y 40 y en las Figs. 15 y 16. El mayor peso relativo del nivel de M.S. en el inventario total de personal con postgrado explica en gran parte el comportamiento general de los inventarios finales. En cuanto a la migración a nivel de maestría, los retiros se iniciaron desde 1968, pero sólo a partir de 1971 adquirieron niveles de consideración. Entre 1974 y 1976 se produce más del 50% de los retiros definitivos y a pesar de que en 1977 y 1978 hubo disminuciones notorias, los niveles en términos absolutos se mantienen altos.

El efecto combinado de los retiros definitivos y de las incorporaciones a este nivel dio como resultado saldos migratorios anuales positivos en todos los años, con la sola excepción de 1962.

Para el nivel Ph.D. (Cuadro N° 40 y Fig. 16) la situación es bastante diferente. Los retiros definitivos tienen un comportamiento similar al del total de postgraduados, notándose únicamente que la disminución de retiros es bastante acentuada después del período crítico 1974–1976. Hasta 1968 las incorporaciones muestran un crecimiento similar al del total de postgrado, con un ritmo bastante mayor al del nivel de M.S. Después de 1969 su comportamiento es atípico hasta 1975, con incrementos irregulares en cuanto a cantidad y pequeños en relación con los del personal a nivel de M.S. Finalmente, para 1976 y 1978 las incorporaciones disminuyen en forma acelerada hasta el punto en que prácticamente desaparecen. Este comportamiento a partir de 1968

a) Inventario final, incorporaciones, retiros totales y retiros definitivos, por año, del total del personal con nivel de post-grado que ha pertenecido a la entidad.

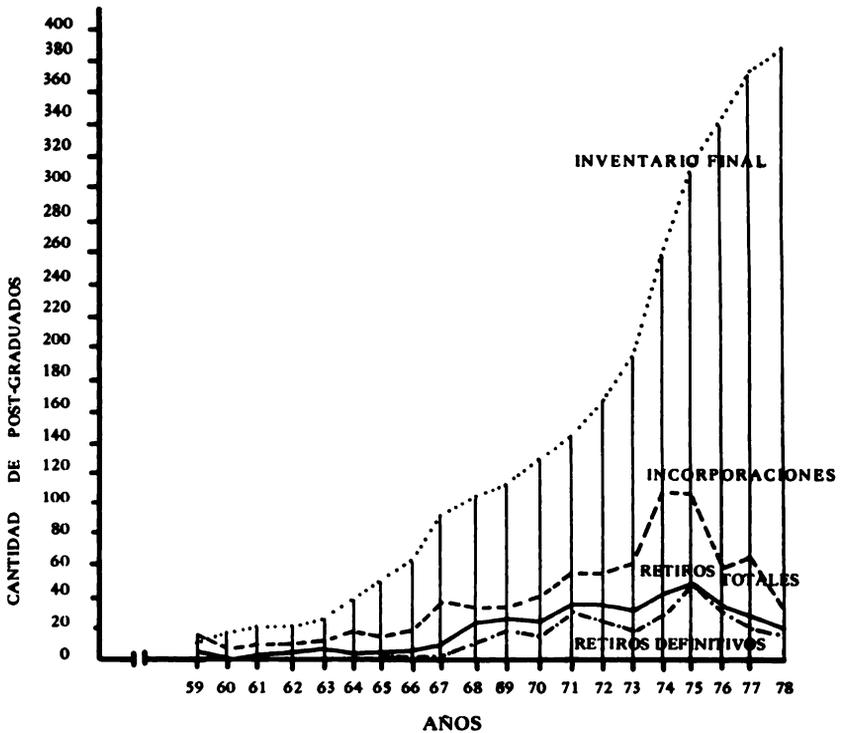


Fig. 14. ICA, Colombia. a) Inventario final, b) Saldo neto real por año y c) Saldo neto nominal por año.

INVENTARIO FINAL:

DEFINICIONES:

Saldo acumulado anual que resulta de restar al total del personal contratado (antiguo y nuevo) el total del personal retirado (temporal y definitivamente).

INCORPORACIONES:

Nuevo personal de postgrado contratado anualmente.

RETIROS TOTALES:

Suma de temporales y definitivos.

RETIROS DEFINITIVOS:

Cancelación de contrato.

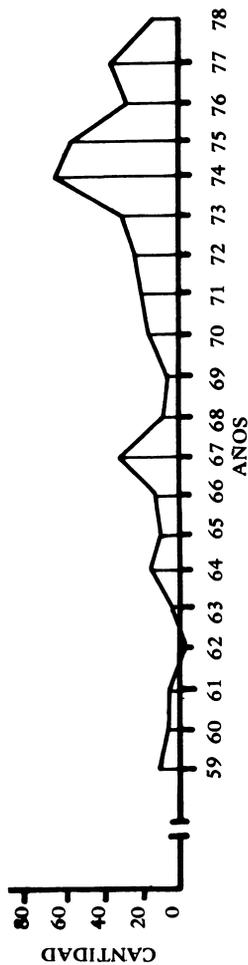
SALDO NETO REAL:

Personal físicamente disponible. Diferencia entre las incorporaciones y los retiros totales en cada año.

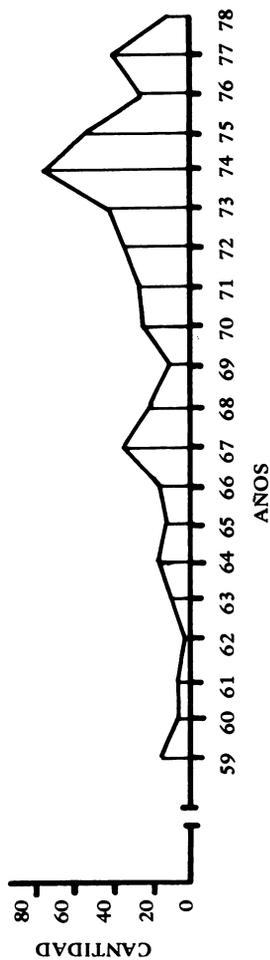
SALDO NETO NOMINAL:

Personal nominalmente disponible debido a vigencia de contrato, incluyendo los temporalmente retirados. Es la diferencia entre las incorporaciones y los retiros definitivos en cada año.

b) Saldo neto real por año



c) Saldo neto nominal por año (Saldo Migratorio)



INCLUYE EL PERSONAL DE MISIONES EXTRANJERAS

Fig. 14. (Continuación....)

CUADRO No. 39. ICA, Colombia. Inventario anual de personal capacitado a nivel de M.S.^a que perteneció a la entidad en el período 1960 - 1978. (*)

AÑOS	I N G R E S O S		R E T I R O S			POR Ph.D. (***)	TOTAL DE RETIROS	INVEN- TARIO FINAL
	Inventario Inicial	Incorpore- ciones(**)	TOTAL INGRESOS	Salidas del ICA				
				Año de ter- minación del M.S.	Luego del Año de terminación del M.S.			
1959		12	12			5	5	7
1960	7	6	13			--	--	13
1961	13	6	19			3	3	16
1962	16	4	20			5	5	15
1963	15	7	22			6	6	16
1964	16	12	28			3	3	25
1965	25	8	33			3	3	30
1966	30	6	36			4	4	32
1967	32	12	44			6	6	38
1968	38	17	55		1	11	12	43
1969	43	17	60	1	1	6	8	52
1970	52	26	78	+	3	8	11	67
1971	67	41	108	-	7	7	14	94
1972	94	50	144	1	9	14	24	120
1973	120	47	167	3	6	13	22	145
1974	145	97	242	1	19	12	32	210
1975	210	87	297	5	31	--	36	261
1976	261	48	309	1	21	2	24	285
1977	285	55	340	6	9	6	21	319
1978	319	28	347	-	15	2	17	330
TOTAL		586	18	122	140	116	256	

Fuente: Tabulados propios.

(*) Personal total, el vinculado actualmente más el que se retiró del Instituto durante el período.

(**) Personal de Misiones Técnicas Extranjeras.

CUADRO No. 40. ICA, Colombia. Inventario anual del personal capacitado a nivel Ph.D. que perteneció a la entidad en el periodo 1960 - 1978. (*)

AÑOS	Inventario Inicial	I N G R E S O S				R E T I R O S					
		I N C O R P O R A C I O N E S			TOTAL INGRESOS	Año de terminación de postgrado	Luego de Año terminación Postgrado	Otros (**)	TOTAL RETIROS	INVENTARIO FINAL (***)	
		Por terminación de estudios	Otros (**)	Subtotal Incorporaciones							
1959		2	1	3	3				-	3	2
1960	3	-	-	-	3					3	2
1961	3	1	-	1	4					4	3
1962	4	-	-	-	4					4	3
1963	4	3	-	3	7					7	6
1964	7	5	-	5	12					12	11
1965	12	6	-	6	18			1	1	17	16
1966	17	4	8	12	29			-	-	28	19
1967	28	3	22	25	53			1	1	52	22
1968	52	6	8	14	66			3	6	9	25
1969	57	1	13	14	71			1	15	16	25
1970	55	7	6	13	68			-	12	56	32
1971	56	10	3	13	69			1	16	21	48
1972	48	8	3	8	56			4	9	13	43
1973	43	12	-	12	55			-	2	8	47
1974	47	7	-	7	54			6	8	46	46
1975	46	15	-	15	61			7	-	11	50
1976	50	9	-	9	59			10	-	8	51
1977	51	6	-	6	57			5	-	3	52
1978	52	1	-	1	53			1	-	1	52
TOTAL		106	61	167		6	48	61	115		

a) Inventario final, incorporaciones, retiros totales y retiros definitivos de personal M.S. que ha pertenecido a la entidad.

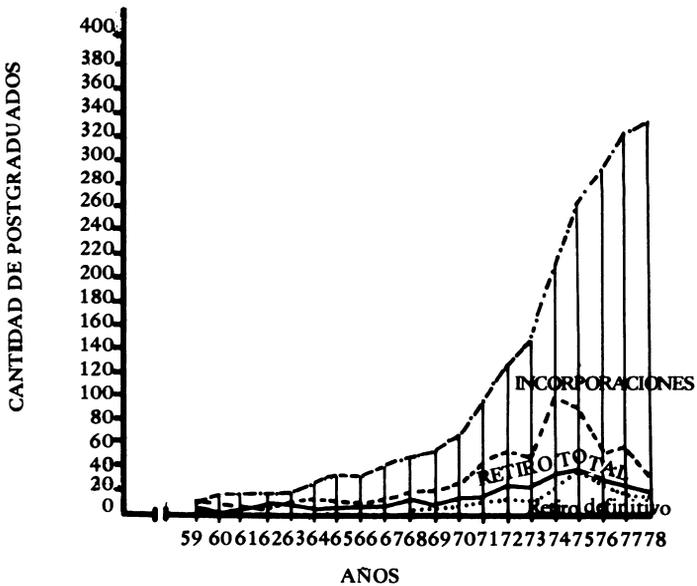
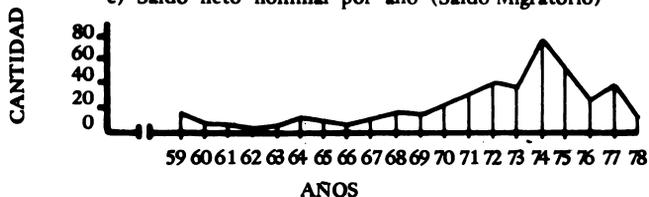


Fig. 15. ICA. Colombia a) Inventario final, incorporaciones retiros totales y retiros definitivos de personal M.S. que ha pertenecido a la entidad.

b) Saldo neto real por año:



c) Saldo neto nominal por año (Saldo Migratorio)



DEFINICIONES:

- INVENTARIO FINAL:** Saldo acumulado anual, de profesionales M.S. que resulta de restar al total del personal contratado (ingreso total) el total del personal retirado (temporal y definitivamente).
- INCORPORACIONES:** Nuevo personal M.S. contratado anualmente.
- RETIROS TOTALES:** Suma de retiros temporales y definitivos.
- RETIROS DEFINITIVOS:** Cancelaciones de contratos.
- SALDO NETO REAL:** Personal M.S. físicamente disponible. Diferencia entre las incorporaciones y los retiros totales en cada año.
- SALDO NETO NOMINAL:** Personal M.S., disponible debido a vigencia de contrato, incluyendo los temporalmente retirados. Es la diferencia entre las incorporaciones y los retiros definitivos en cada año.

Fig. 15. (Continuación)

a) Inventario final, incorporaciones y retiros totales, por año del personal Ph.D. que ha pertenecido a la entidad.

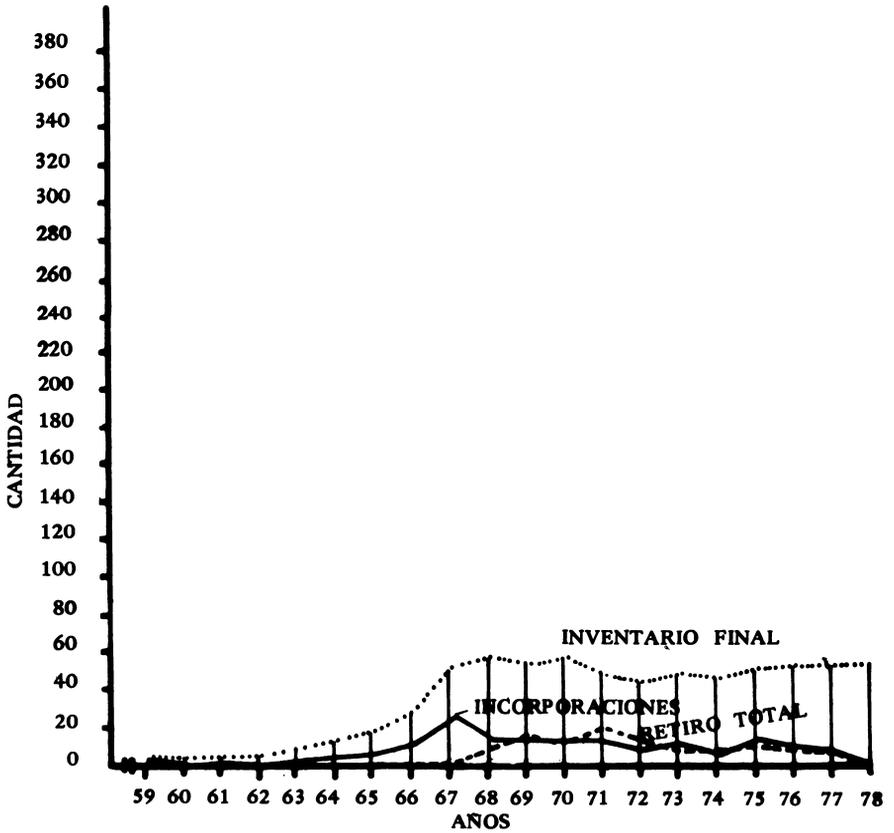


Fig. 16. ICA. Colombia a) Inventario final, incorporaciones y retiros totales, por año del personal Ph.D. que ha pertenecido a la entidad.

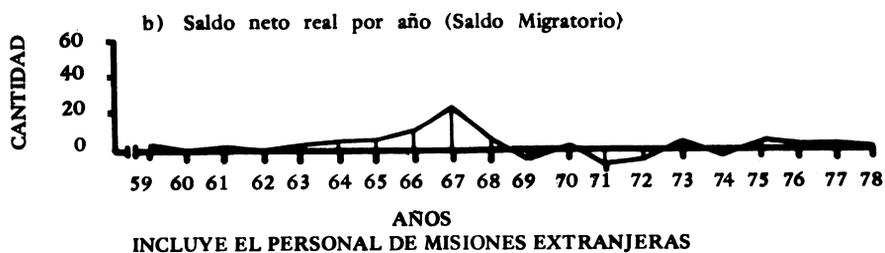


Fig. 16. (Continuación)

DEFINICIONES:

- INCORPORACIONES:** Nuevo personal Ph.D. contratado anualmente.
- RETIROS TOTALES:** En este caso son iguales a los definitivos.
- INVENTARIO FINAL:** Saldo acumulado anual, de profesionales Ph.D. que resulta de restar al total de los contratos (antiguos y nuevos) la cantidad de retiros.
- SALDO NETO REAL:** Personal Ph.D. físicamente disponible. Diferencia entre las incorporaciones y los retiros totales en cada año.

obedeció al hecho de que los esfuerzos de capacitación del ICA se redujeron a los realizados en la Escuela para Graduados (PEG) que cuenta sólo con nivel M.S. En cuanto a inventarios finales, las condiciones descritas hacen que hasta 1968 la existencia de personal con Ph.D. se incrementara más rápidamente que la de M.S.; de ahí en adelante creció más lentamente y terminó por estancarse en 1974.

El conjunto de la situación general descrita hasta aquí en torno a los saldos migratorios y los inventarios finales se sintetiza en el Cuadro N° 41, el cual presenta el índice de retiros en relación con las incorporaciones. Un índice inferior al 100% significa que el saldo neto nominal (saldo migratorio) se incrementó, siendo mayores las incorporaciones que los retiros. Así, el total de personal postgraduado y del personal M.S. presenta un incremento permanente en el inventario final nominal, mientras el personal Ph.D. permanece estancado en los años 1969 y 1978 y decrece en 1974. Por otra parte, es evidente el alto porcentaje de retiros del personal con Ph.D. en relación con el nivel M.S., especialmente a partir de 1971.

c. Índices de rotación del personal postgraduado.

Como la experiencia (entendida como antigüedad en el desempeño de un cargo) y la capacitación formal son elementos fundamentales en el rendimiento de los recursos humanos dedicados a la investigación, la productividad de un determinado nivel de inventario no es función sólo del número y tipo de especialistas que lo compongan sino también de su estabilidad en las funciones de investigación.

La coherencia y calidad de los resultados son producto en parte de la continuidad de quienes se encuentren orientando y ejecutando los proyectos de investigación. La hipótesis que se genera, en este punto, es de que a mayor rotación del personal menor experiencia, y en consecuencia menor productividad en términos de investigación; por lo tanto, menor capacidad de respuesta a los requerimientos del medio y en consecuencia menor apoyo de éste a la institución y mayor migración, es lo que determina una mayor rotación y por tanto un ciclo autoalimentado.

Al analizar la rotación en períodos anuales en condiciones normales de estabilidad institucional, se debería obtener cifras pequeñas que no superen el 5%. Si bien no existen cifras "mágicas" acerca de lo que podría considerarse un nivel normal de rota-

CUADRO No. 41. ICA, Colombia. Porcentaje de retiros en relación con las incorporaciones de personal a nivel de postgrado. 1960 - 1978.

AÑOS	NIVEL M. S.	NIVEL Ph. D.	TOTAL	RELACION M.S./Ph. D. (*)
1960	0.0 (**)	—(***)	0.0	6.5
1961	0.0	0.0	0.0	5.3
1962	0.0	—	0.0	5.0
1963	0.0	0.0	0.0	2.7
1964	0.0	0.0	0.0	2.2
1965	0.0	16.6	7.1	1.9
1966	0.0	25.0	10.0	1.7
1967	0.0	0.0	0.0	1.7
1968	5.9	50.0	17.3	1.7
1969	11.7	100.0	17.5	2.1
1970	11.5	0.0	9.0	2.1
1971	17.0	50.0	23.5	2.5
1972	20.0	50.0	24.1	2.9
1973	19.1	50.0	25.4	3.1
1974	20.6	114.3	25.9	4.6
1975	41.3	73.3	46.1	5.2
1976	45.8	88.9	52.6	5.6
1977	27.3	83.3	32.7	6.1
1978	53.6	100.0	55.1	6.3
TOTAL	24.4	51.9	28.6	

Fuente: Tabulados propios.

(*) Relación del total de personal M.S. sobre el personal Ph.D. existente en el correspondiente año.

(**) Significa que hay incorporaciones sin retiros.

(***) No hay incorporaciones ni retiros.

ción, es necesario tomar en cuenta de que dado que el ICA es una institución joven no existen retiros por jubilación u otras causas que podrían considerarse como normales. Asimismo, el hecho de que no haya en Colombia otras instituciones de investigación comparables hace que tampoco se pueda esperar índices de rotación originados en movilidad interna al país.

Para el ICA (ver Cuadro N° 42), la década del 60 presenta índices de rotación pequeños, con la excepción de 1968. A partir de 1971, sin embargo, el ritmo de rotación creció de manera ostensible y entre 1971 y 1976 llegó al 10% anual. Este ritmo fue particularmente alto en los años 1974 y 1975, los que formaron el pico migratorio dentro del periodo analizado. Sólo en 1975, el 16.5% del total de personal con postgrado y el 22.9% del per-

CUADRO No. 42. ICA, Colombia. Índices de rotación total y por niveles de capacitación para el personal postgraduado. 1960 - 1978.

AÑO	M.S.	Ph. D.	TOTAL	Rotación M.S.
				Rotación Ph.D. %
1960	0.0	0.0	0.0	—
1961	0.0	0.0	0.0	—
1962	0.0	0.0	0.0	—
1963	0.0	0.0	0.0	—
1964	0.0	0.0	0.0	—
1965	0.0	6.9	2.4	0.0
1966	0.0	5.7	2.1	0.0
1967	0.0	0.0	0.0	—
1968	2.5	12.8	6.2	19.5
1969	4.1	4.0	4.1	102.5
1970	5.0	0.0	3.4	0.0
1971	8.7	11.6	10.4	31.8
1972	9.4	10.3	9.6	91.3
1973	6.8	13.6	8.5	50.0
1974	11.3	17.2	12.5	65.7
1975	15.3	22.9	16.5	66.8
1976	8.1	15.8	9.3	51.3
1977	5.0	9.7	5.7	51.5
1978	4.6	1.9	4.3	242.1

Fuente: Tabulados propios.

sonal con Ph.D. (más de la quinta parte) se retiró de la entidad.

Este elevado ritmo migratorio fue en parte compensado por el alto nivel de incorporaciones resultante de la agresiva política de capacitación instrumentada durante el período 1970–1976, por lo que el inventario total de personal con postgrado no se vio afectado. Sin embargo, como se observó anteriormente, esa política fue disminuyendo de manera acelerada hasta prácticamente desaparecer en 1978, lo cual sin duda se ve reflejado de manera directa en el inventario de recursos humanos disponibles a la entidad.

El cálculo efectuado para períodos de 5 años (Cuadro N° 43) muestra niveles críticos en el movimiento de personal especializado en el período 1969–1973 y particularmente en el de 1974–1978, en el cual el ICA reemplazó al 42.6% del total de su personal con postgrado y al 65.3% del personal con título de Ph.D. Durante el período 1960–1978 se puede afirmar que el ICA reemplazó 1.4 veces todo su personal a nivel M.S. a nivel global. Esta rotación fue de 1.26 veces mientras que a nivel de Ph.D. fue 1.9 veces. Nuevamente, en esta situación se carece de

indicadores para comparación pero dada la edad promedio de los técnicos y el papel que desempeña el ICA en Colombia en cuanto a investigación agropecuaria, se puede afirmar que estos índices escapan a lo que podría considerarse niveles normales de rotación de personal.

CUADRO No. 43. ICA, Colombia. Índice de rotación por períodos.

PERIODO	M.S.	Ph.D.	TOTAL
1960-1963	0.0	0.0	0.0
1964-1968	3.0	26.9	12.6
1969-1973	32.4	44.0	37.1
1974-1978	38.4	65.3	42.6
1960-1978	126.0	190.0	139.1

ANALISIS DE LA MIGRACION POR PROFESIONES BASICAS, ESPECIALIDADES, AREAS Y FUNCIONES.

a. Consideraciones generales.

Descrito el fenómeno migratorio del ICA a nivel global, resulta interesante precisar las observaciones y características de la migración a nivel de profesiones básicas, especialidades, áreas y funciones generales. En el caso del ICA resulta de particular significación analizar el comportamiento del fenómeno migratorio por funciones generales, pues, como se señaló en el capítulo anterior, si bien el ICA es una entidad de Investigación se ocupa asimismo de otras funciones.

b. Descripción de la migración por profesiones básicas.

En total y durante el período 1960–1978, el ICA capacitó en postgrado a 678 especialistas, de los cuales 576 lo hicieron a nivel

de M.S. y 302 al nivel de Ph.D. Dado que la gran mayoría de los técnicos a nivel Ph.D. hicieron con anterioridad su nivel de ~~maestría~~ *maestría*, se puede decir que la población total capacitada fue realmente de 576. Las dimensiones de este proceso resultan gigantescas si se tiene en cuenta la cantidad total de personal con postgrado existente a principios de 1960: 12 M.S. y 2 Ph.D.

En el Cuadro N° 44 se presenta la participación de cada profesión básica en el total de retiros, en el inventario actual y en el conjunto de personal postgraduado que perteneció al ICA durante el período en estudio.

Como era de esperarse dada la naturaleza institucional del ICA, las profesiones agropecuarias representan el componente mayoritario (87.1%) con un alza notoria de las profesiones agrarias sobre las pecuarias. Las profesiones categorizadas como de apoyos sociales alcanzan un 7.4% , participación superior a la de apoyos técnicos.

Al considerar el porcentaje de retiros totales para cada profesión básica en relación al inventario actual (ver Cuadro N° 45, Migración Bruta) resalta la elevada tasa de las profesiones agrarias (54.5%) bastante mayor que la de las pecuarias (35%). Por otra parte, las profesiones básicas reunidas en apoyo social y apoyo técnico representan las de mayor nivel de retiros, en relación con el número de personal actual; entre ellos la economía, Economía del Hogar y Química, que alcanzaron el 200% como índice migratorio.

Ponderando las tasas de migración por la participación de la profesión en el total de personal postgraduado se obtiene que las profesiones agrarias representan la gran mayoría, seguidas por las pecuarias; además, este índice permite apreciar el verdadero peso de las profesiones de apoyo social y técnico, las que reunidas no alcanzan siquiera el peso de las profesiones pecuarias.

c. Descripción de la migración por especialidades

De un total de 75 especialidades se seleccionaron las 15 más importantes que, en conjunto, representan el 77.3% del total de personal postgraduado, con lo cual se puede tener una idea general de la situación a este nivel.

CUADRO No. 44. ICA, Colombia. Composición del personal con postgrado actual y retirado según profesión básica. Período 1960 - 1978 (*)

PROFESION BASICA	TOTAL		RETIROS		ACTUALES	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<u>AGRARIAS</u>	340	59.0	120	61.8	220	57.6
1) Ingeniero Agrónomo y/o Ingeniero Agrícola	340	59.0	120	61.8	220	57.6
<u>PECUARIAS</u>	162	28.1	42	21.6	120	31.4
1) Médico Veterinario y/o Zootecnista	162	28.1	42	21.6	120	31.4
<u>AFINES AGROPECUARIAS</u>	5	0.8	2	1.0	3	0.8
<u>APOYOS SOCIALES</u>	43	7.4	17	8.8	26	6.8
1) Economista	16	2.8	11	5.7	5	1.3
2) Economista Agrícola	3	0.5	1	0.5	2	0.5
3) Economista del Hogar	3	0.5	2	1.0	1	0.3
4) Sociólogo	8	1.4	1	0.5	7	1.8
5) Administrador Público	6	1.0	—	—	6	1.6
6) Administrador Empresas	5	0.8	2	1.0	3	0.8
7) Otros (dos)	2	0.3	—	—	2	0.5
<u>APOYOS TECNICOS</u>	26	4.5	13	6.7	13	3.4
1) Químico	6	1.0	4	2.1	2	0.5
2) Ingeniero Civil	5	0.8	2	1.0	3	0.8
3) Bacteriólogo	4	0.7	2	1.0	2	0.5
4) Ingeniero Forestal	2	0.3	1	0.5	1	0.3
5) Otros (ocho)	9	1.6	4	2.1	5	1.3
T O T A L E S	576	100.0	194	100.0	382	100.0

Fuente: Tabulados propios.

(*) El personal M.S. posteriormente retirado temporalmente en comisión de estudios Ph. D., sólo se contabiliza como Ph.D. y no como M.S.

1) Composición global y porcentaje de migración.

El Cuadro N° 46 muestra la participación porcentual de cada una de las especialidades más importantes en el total de personal postgraduado, su participación en el total de retirados, y en el inventario final en 1978. Las especialidades agrarias más importantes representan el 33.6% del total, mientras que las pecuarias totalizan un 20.2% . Si la participación de las especialidades no incluidas es proporcional, se supone nuevamente que las especialidades agrarias representan el mayor volumen.

A nivel individual sobresalen —por su elevada participación— Fitomejoramiento, Producción de Cultivos, Desarrollo Rural y Economía Agrícola, lo que resalta el papel principal del campo agrario en las actividades del ICA, aunque sin desconocer la importante participación del sector pecuario.

La estructura del inventario actual expresa, de una manera más o menos cabal, la observada en el total de personal capacitado. Las especialidades agrarias muestran una leve tendencia negativa mientras las pecuarias crecen aunque levemente; sin embargo, en términos generales su comportamiento migratorio se encuentra muy cerca del promedio y dado su peso porcentual en el total del personal postgraduado prácticamente vienen a definir el ritmo migratorio. Por el contrario, Extensión y Desarrollo muestran un ritmo de crecimiento de alguna importancia, mientras que las especialidades de Economía Agrícola y Planificación manifiestan importantes pérdidas de personal. Este comportamiento global de las especialidades de mayor peso, en términos generales no presenta modificaciones importantes en relación con lo observado respecto de las profesiones básicas.

A nivel individual, existen diferencias bastantes significativas que se observan en los índices de migración bruta (Cuadro N° 47). En el conjunto de especialidades agrarias sobresalen, por su alto índice migratorio, Fisiología Vegetal (120%), Fitomejoramiento y Fitopatología, mientras que Producción de Cultivos presenta uno de los índices más bajos; Zootecnia (118.2%) se constituye en la única especialidad pecuaria con un índice superior al promedio de 50.7% . De las especialidades de extensión y desarrollo sobresale —de manera especial— Desarrollo Rural con el índice más bajo de migración (12.5%); finalmente, Economía Agrícola y Planificación muestran índices elevados, particularmente la última con un índice de 125.0%.

En estas condiciones, el fenómeno migratorio está lejos de afectar individualmente a las distintas especialidades. Sin em-

CUADRO No. 45. ICA, Colombia. Porcentaje de migración de personal con postgrado por profesiones básicas. 1960 - 1978.

PROFESION BASICA	MIGRACION BRUTA	MIGRACION PONDERADA
<u>AGRARIAS</u>	<u>54.5</u>	<u>31.4</u>
1) Ingeniero Agrónomo y/o Ingeniero Agrícola	54.5	31.4
<u>PECUARIAS</u>	<u>35.0</u>	<u>11.0</u>
1) Médico Veterinario y/o Zootecnista	35.0	11.0
<u>AFINES AGROPECUARIAS</u>	<u>66.7</u>	<u>0.5</u>
<u>APOYOS SOCIALES</u>	<u>65.4</u>	<u>4.4</u>
1) Economistas	220.0	2.9
2) Economista Agrícola	50.0	0.2
3) Economista del Hogar	200.0	0.6
4) Sociólogo	14.3	0.3
5) Administrador Público	0.0	0.0
6) Administrador de Empresas	66.7	0.5
7) Otros (dos)	0.0	0.0
<u>APOYOS TECNICOS</u>	<u>100.0</u>	<u>3.4</u>
1) Química	200.0	1.0
2) Ingeniero Civil	66.6	0.5
3) Bacteriólogo	100.0	0.5
4) Ingeniero Forestal	100.0	0.3
5) Otros (ocho)	80.0	1.1
TOTALES	50.7	50.7

Fuente: Tabulados propios.

bargo a pesar de la gravedad particular de los altos índices de migración para los trabajos de ciertas especialidades, sus diferentes pesos relativos en el inventario total de personal con postgrado desfiguran su verdadera importancia a nivel de los índices de migración ponderada. Así resulta que del 39.6% de migración que corresponde a las 15 especialidades más importantes se llega a los siguientes porcentajes por agrupaciones de especialidades: 18.2% de la agraria, 9.1% de las pecuarias, 5.4% de extensión y desarrollo, y 6.9% de apoyos sociales. De esto se desprende que la mayor parte del fenómeno migratorio ponderado se encuentra en las especialidades agropecuarias y no en las de apoyo, a pesar de que éstas muestran los índices migratorios brutos más elevados. A nivel individual se destaca de manera especial fitomejoramiento, que representa casi el 20%

CUADRO No. 46. Participación en el total y composición en retiros y personal actual de las especialidades más importantes. 1960 - 1978 (*)

ESPECIALIDADES	TOTAL		RETIROS (*)		ACTUALES	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
AGRARIAS		<u>33.6</u>		<u>35.5</u>		<u>32.7</u>
Fitomejoramiento	74	12.8	35	18.0	39	10.2
Producción de Cultivos	50	8.6	6	3.1	44	11.5
Fitopatología	28	4.9	11	5.6	17	4.5
Fisiología Vegetal	22	3.8	12	6.2	10	2.6
Entomología	20	3.5	5	2.6	15	3.9
PECUARIAS		<u>20.2</u>		<u>18.1</u>		<u>21.3</u>
Microbiología A.	28	4.9	5	2.6	23	6.0
Nutrición	25	4.3	8	4.1	17	4.5
Zootecnia	24	4.2	13	6.7	11	2.9
Medicina Veterinaria	22	3.8	5	2.6	17	4.5
Patología Animal	17	3.0	4	2.1	13	3.4
EXTENSION Y DESARR.***		<u>14.4</u>		<u>10.8</u>		<u>16.3</u>
Desarrollo Rural	36	6.2	4	2.1	32	8.4
Divulgación	24	4.2	9	4.6	15	3.9
Extensión	23	4.0	8	4.1	15	4.0
OTROS		<u>9.0</u>		<u>13.4</u>		<u>6.9</u>
Economía Agrícola	34	5.9	16	8.2	18	4.8
Planificación	18	3.1	10	5.2	8	2.1
S U B T O T A L	445	77.3**	151	77.8	294	76.6
T O T A L	576		194		382	

Fuente: Tabulados propios.

(*) Inventario final 1978

(**) No incluye retiros temporales, por comisión de estudios.

(***) De la participación de 14.4%, 10.8% y 16.3% corresponde al campo pecuario 2.9%, 2.6% y 4.5%, respectivamente.

(**) Si agregamos las especialidades de suelos e Ingeniería Agrícola que se estudian como áreas, la representatividad sería del 86.1%.

del fenómeno migratorio total; si se le compara con producción de cultivos, por ejemplo, se hacen evidentes las grandes diferencias que acompañan el proceso migratorio. Economía Agrícola, Zootecnia y Fisiología Vegetal siguen, aunque un tanto distantes, a Fitomejoramiento como especialidades de peso considerable sobre el fenómeno migratorio.

2) Inventario Promedio.

El índice inventario promedio (Cuadro N° 48) creció a lo largo del período analizado en las especialidades más importantes, aunque con igual ritmo en todas; así, se puede hablar de tres tipos de evolución.

- + Especialidades con un ritmo permanente de crecimiento a lo largo del período, aunque sin alcanzar un número de personal superior al promedio (17.8%). Entre las seis que presentan este comportamiento sobresalen Fitopatología, Nutrición Animal, y Medicina Veterinaria.
- + Especialidades con un ritmo de crecimiento inicial pero que dejaron de crecer en los últimos cuatro años, disminuyendo los niveles de inventario alcanzados anteriormente. En este grupo aparecen Zootecnia, Divulgación, Extensión, Economía Agrícola y Planificación. Fitotecnia presenta un comportamiento similar aunque para un inventario marcadamente superior al del resto de las especialidades mencionadas.
- + El grupo de especialidades correspondiente a producción de cultivos, desarrollo rural y microbiología animal se iniciaron con inventarios muy bajos en 1967 y tienen sólo pequeños incrementos durante el período 1967-74. Finalmente durante el período final incrementaron su ritmo de crecimiento, al menos hasta 1978.

Esta situación es acorde con el énfasis dado en el ICA a la nueva función de Desarrollo Rural y el incremento en las actividades de Sanidad Animal (Campañas Sanitarias).

3) Índices de rotación.

El cálculo efectuado por períodos de 5 años (Cuadro N° 49) muestra un notorio incremento durante el período 1969-1973 de manera especial en Fitopatología y Fisiología Vegetal, especialidades que en tan corto tiempo cambiaron totalmente su personal; Extensión, Fitomejoramiento y Planificación muestran también índices elevados. El período 1974-1978 muestra un comportamiento migratorio bastante alto y relativamente homogéneo; sólo dos especialidades tienen índices migratorios menores del 20% (Fitopatología y Producción de Cultivos) y seis presentan índices superiores al 50%. A su vez, se destaca el hecho de que sólo tres especialidades disminuyen su índice de rotación, a saber, Extensión, Fitopatología y

CUADRO No. 48. ICA, Colombia. Inventario promedio de personal con postgrado para las especialidades más importantes por período.

Especialidad	Inventario promedio		
	1960-67	1967-74	1974-78
Fitomejoramiento	9.6	27.7	38.5
Producción de Cultivos	0.0	3.1	34.2
Fitopatología	5.6	6.0	14.0
Fisiología Vegetal	2.0	4.3	8.7
Entomología	3.1	6.4	13.0
Microbiolog. Animal	1.0	4.3	21.5
Nutrición A.	4.3	7.0	15.0
Zootecnia	3.3	10.7	13.0
Medicina Veterinaria	0.8	7.4	14.0
Patología Animal	2.2	3.9	11.8
Desarrollo Rural	0.0	1.7	23.0
Divulgación	1.5	6.1	15.7
Extensión	1.0	7.9	15.7
Economía Agrícola	1.0	10.0	19.2
Planificación	1.0	3.4	10.2
Promedio General	2.4	7.7	17.8

Fuente: Tabulados propios.

CUADRO No. 47. ICA, Colombia. Porcentajes de migración de personal para especialidades más importantes, 1960 - 1978.

Especialidades	Migración Bruta	Migración Ponderada
Fitomejoramiento	89.7	9.2
Producción de Cultivos	13.6	1.6
Fitopatología	64.7	2.9
Fisiología Vegetal	120.0	3.1
Entomología	33.3	1.3
Microbiología A.	21.7	1.3
Nutrición	47.1	2.1
Zootecnia	118.2	3.4
Medicina Veterinaria	29.4	1.3
Patología Animal	30.8	1.0
Desarrollo Rural	12.5	1.1
Divulgación	60.0	2.3
Extensión	53.3	2.1
Economía Agrícola	88.9	4.3
Planificación	125.0	2.6
SUBTOTAL	51.4	39.6
TOTAL	50.7	50.7

Fuente: Tabulados propios

CUADRO No. 49. Índice de rotación de personal con postgrado para las especialidades más importantes por períodos.

ESPECIALIDADES	PERIODOS				
	1960-63	1964-68	1969-73	1974-78	1960-78
Fitomejoramiento	0.0	14.3	36.5	59.0	162.4
Producción de Cultivos	—	—	0.0	19.2	22.6
Fitopatología	0.0	29.4	129.6	15.9	150.6
Fisiología Vegetal	—	0.0	95.2	95.2	244.9
Entomología	0.0	0.0	15.2	33.9	82.0
Microbiología A.	—	0.0	26.3	21.1	58.8
Nutrición	—	0.0	31.3	42.9	95.2
Zootecnia	0.0	0.0	17.2	85.9	150.3
Medicina Veterinaria	0.0	0.0	0.0	36.8	71.4
Patología A.	0.0	0.0	77.8	28.3	78.1
Desarrollo Rural	—	—	0.0	20.8	34.8
Divulgación	—	0.0	19.2	51.3	107.3
Extensión	0.0	0.0	40.5	31.6	115.3
Economía Agrícola	—	0.0	19.2	51.3	130.1
Planificación	—	0.0	35.7	88.2	181.2

Fuente: Tabulados propios.

Microbiología.

A nivel global se destaca que ocho de las 15 especialidades más importantes presentan una rotación superior al 100% en todo el período, tres agrarias, una pecuaria, dos de Extensión y Desarrollo y las dos de Apoyos Sociales. A su vez, los más bajos índices los presentan producción de cultivos y desarrollo rural, especialidades que aumentaron notoriamente su personal y como queda demostrado no sólo como producto del notorio aumento de incorporaciones sino también por su baja migración.

4) Grado de escolaridad.

La calidad de los resultados de los trabajos de investigación tiene que ver con la calidad académica y con la experiencia de los recursos humanos aplicados en su desarrollo. Para el primer caso, la especialización cuenta con dos niveles, M.S. y Ph.D, y se supone que la capacitación a uno u otro nivel incrementa la productividad del personal de manera diferencial; asimismo,

existen interrelaciones positivas en ambos niveles, las que deben ser tenidas en cuenta. En consecuencia, la política de personal debe fijar una cierta relación en cuanto a los requerimientos de personal de uno y otro nivel de acuerdo con los programas que desarrollara la entidad. La relación M.S./Ph.D. refleja esos requerimientos académicos, los que probablemente tendrán sentido sólo en función de la naturaleza de la entidad estudiada, de sus programas y de la naturaleza de su desarrollo histórico particular.

En el caso del ICA (Ver Cuadro N° 50) se puede decir que cada una de las especialidades observadas contó con numeroso personal M.S. y al menos con un especialista Ph.D., excepto la especialidad de producción de cultivos. La relación M.S./Ph.D. es más baja en las especialidades agrarias; entre las pecuarias se destaca Zootecnia con el menor de los índices (y por tanto, con el más alto nivel de Ph.D.) y Medicina Veterinaria; dentro de ésta Microbiología Animal presenta una elevada proporción de M.S. en relación a Ph.D. Por otra parte, tanto las especialidades reunidas en Extensión y Desarrollo como las de Apoyo Social se caracterizan por sus bajos niveles de Ph.D.; Desarrollo Rural solo dispone de un especialista con Ph.D. por cada 18 M.S. y Economía Agrícola dispone de 9 M.S. por cada Ph.D.

De manera general, diez de las 14 especialidades que contaron con personal con Ph.D. entre 1967 y 1978 presentan una tendencia de aumento relativo de personal con M.S. en relación con Ph.D., comportamiento a tono con el observado a nivel global para todo el personal postgraduado del ICA, el que de 1.7% en 1967 pasó a 6.3% en 1978. Resulta particularmente notoria la pérdida relativa de personal con Ph.D. en las especialidades de Microbiología y Nutrición y, además, los altos incrementos en desarrollo rural y divulgación. Sólo tres especialidades se sustraen de esta tendencia: Zootecnia, Medicina Veterinaria y Fitomejoramiento, sobresaliendo la primera por disponer de un mayor número de personal con Ph.D. que con M.S., debido a que los altos índices migratorios que acompañan a esta especialidad afectaron —particularmente— al nivel de M.S. A nivel de campos de actividad, se confirma el que las especialidades agrarias en conjunto muestran mayor calificación.

CUADRO No. 50. ICA, Colombia. Participación de las especialidades más importantes según niveles de especialización, para el período 1960 - 1978; relación M.S./ Ph.D. por años seleccionados.

ESPECIALIDAD	M. S.		Ph.D.		RELACION M.S. / Ph. D.			
	(*) No	%	Nº	%	PARA EL PERIODO TOTAL	1967	1974	1978
Fitomejoramiento	72	12.3	23	21.6	3.1	0.5	3.6	2.9
Producción de Cultivos	50	8.5	—	0.0	—	—	—	—
Fitopatología	28	4.8	12	11.3	2.3	0.5	1.2	2.4
Fisiología Vegetal	23	3.9	5	4.7	4.6	—	2.5	4.0
Entomología	22	3.6	6	5.7	3.6	3.0	1.3	4.0
Microbiología Animal	28	4.8	3	2.8	9.3	0.0	3.5	10.5
Nutrición	29	5.2	7	6.6	4.1	5.0	2.3	16.0
Zootecnia	21	3.6	10	9.4	2.1	4.0	1.4	0.6
Medicina Veterinaria	25	4.3	9	8.5	2.8	—	2.0	1.8
Patología Animal	16	2.7	3	2.8	5.3	—	5.0	5.5
Desarrollo Rural	36	6.1	2	1.9	18.0	—	—	15.0
Divulgación	25	4.3	3	2.8	8.5	—	—	14.0
Extensión	23	3.9	5	4.7	4.6	—	7.0	4.0
Economía Agrícola	36	6.1	4	3.8	9.0	—	5.3	8.0
Planificación	18	3.1	4	3.8	4.5	—	9.0	10.0
SUBTOTAL	452	77.1	96	90.6	4.7	1.7	4.1	5.7
T O T A L	586		106		5.5	1.7	4.6	6.3

Fuente: Tabulados propios.

(*) Incluye el total del personal M.S. capacitado por el ICA, algunos de los cuales no se desempeñaron como técnicos M.S., pues los dos niveles de capacitación los realizaron durante la misma revisión de estudios.

d. Descripción de la migración por áreas.

El análisis por áreas se sitúa en el componente de capacidad académica. El área consiste en la agrupación de varias especialidades diferentes que actúan mancomunadamente en la consecución de ciertos objetivos programáticos, por ejemplo el logro y mantenimiento de sanidad vegetal, en que contribuyen tanto la fitopatología como la entomología aún cuando sus objetivos particulares de estudio sean bien distintos (enfermedades de plantas y estudio de plagas, respectivamente). De esta manera se agrupó el total de especialidades en 20 áreas, de las cuales se relacionan las 9 más importantes que representan el 95.8% del total de personal postgraduado con que contó el ICA entre 1960 y 1978; entre ellas las propiamente agropecuarias están clasificadas según atienden asuntos sanitarios (sanidad vegetal y ciencias veterinarias) o bien asuntos relacionados con producción (Fitotécnica, Ciencias Animales).

Al igual que para especialidades, se presentan los resultados sólo para aquellas que, por el número de observaciones, permitieron realizar su análisis dinámico en todo el período estudiado, 1960–1978.

1) Composición global y porcentajes de migración.

El Cuadro N° 51 resume la participación de cada una de las principales áreas en el inventario total, inventario actual (1978) e inventario de retirados. Se confirma el predominio de lo agrario sobre lo pecuario e incluso se acentúa al considerar las áreas de ingeniería agrícola y suelos. Esta estructura demuestra, a nivel de áreas, otra característica importante: las áreas orientadas al mejoramiento de la producción agrícola y pecuaria son las que tienen mayor peso (Fitotecnica y Ciencias Animales) en comparación con aquellas que se ocupan de temas generales como extensión y desarrollo, economía y sociología, que se mantienen en un lugar secundario; relativamente, administración aparece con un índice participativo de cierta consideración.

En el inventario actual se aprecia cómo en el campo agrario las áreas de fitotecnica y de ingeniería disminuyeron porcentualmente, mientras que sanidad vegetal y suelos se incrementaron. De las pecuarias, su baja participación en el fenómeno migra-

CUADRO No. 51. ICA, Colombia. Participación en el total y composición en retiros y personal actual para las áreas más importantes. 1960 - 1978 (*).

AREAS	TOTAL		RETIROS		ACTUALES	
	No	%	No	%	No	%
Fitotecnia	151	26.2	55	28.3	96	25.1 -
Sanidad Vegetal	50	8.7	16	8.2	34	8.9 +
Suelos	33	5.7	9	4.6	24	6.3 +
Ingeniería Agrícola	18	3.1	9	4.6	9	2.4 -
Ciencias Animales	79	13.7	26	13.4	53	13.9 +
Ciencias Veterinarias	67	11.6	14	7.2	53	13.9 +
Extensión y Desarrollo	84	14.6	22	11.3	62	16.2 +
Economía y Sociología	52	9.0	26	13.4	26	6.8 -
Administración	18	3.1	4	2.1	14	3.7 +
SUBTOTAL	552	95.8	181	93.3	371	97.1
TOTALES	576		194		382	

Fuente: Tabulados propios
 (*) Sólo retiros definitivos de técnicos nacionales.

torio se originó en el área de Ciencias Veterinarias (el 11.6% en el total y el 13.9% de los actuales) al tiempo que Ciencias Animales conservó su porcentaje de participación. Extensión y Desarrollo incrementaron su participación en un porcentaje considerable mientras que economía y sociología, en coincidencia con el análisis por especialidades, presentan la disminución más importante.

Lo anterior se demuestra en la migración bruta (Cuadro N° 52) donde Ingeniería Agrícola y Fitotecnia, dentro del campo agrario, presentaron los índices más altos, mientras que entre las pecuarias ni siquiera Ciencias Animales alcanza el promedio migratorio. Por el contrario, Ciencias Veterinarias se manifiesta como el área de menor migración, incluso con un nivel más bajo que Administración y que Extensión y Desarrollo. Por su parte Economía y Sociología junto con Ingeniería Agrícola se constituyen en las áreas de mayor migración, con igual número de retiros que de personal actual; estas áreas muestran una excesiva migración en relación con las restantes.

Al realizar el análisis de la migración, por áreas y en forma ponderada a su participación en el inventario, se llega de nuevo

CUADRO No. 52. ICA, Colombia. Porcentaje de migración de personal con postgrado para las áreas más importantes. 1960 - 1967.

Area	Migración Bruta	Migración Ponderada
Fitotecnia	57.3	14.3
Sanidad Vegetal	47.0	4.1
Suelos	37.5	2.3
Ingeniería Agrícola	100.0	2.4
Ciencias Animales	49.0	6.8
Ciencias Veterinarias	26.4	3.7
Extensión y Desarrollo	35.5	5.8
Economía y Sociología	100.0	6.8
Administración	28.6	1.0
SUBTOTAL	48.8	47.3
TOTAL	50.7	50.7

Fuente: Tabulados propios.

a la conclusión de que el área de Fitotecnia, junto con la de Economía y Sociología, son las que presentaron una mayor migración.

2) Evolución de los inventarios.

El Cuadro N° 53 presenta la información sobre saldos migratorios para las áreas más importantes; en general se puede decir que para todas el saldo es permanentemente positivo y creciente año por año, con la excepción de Ingeniería Agrícola donde el saldo se mantuvo constante en los últimos ocho años y con una pequeña tendencia de disminución en las áreas de Economía y Sociología, Suelos y Administración.

Una visión global sobre el comportamiento de cada una de las áreas permite precisar que cuatro de ellas constituyen la estructura básica de la existencia de personal postgraduado del ICA; ellas son: Fitotecnia, Sanidad Vegetal, Suelos y las pecuarias desde mediados de los años 60. Extensión y Desarrollo, Economía y Sociología se configuran ya entrados los años 70. El ritmo de crecimiento de mayor importancia se da en Extensión, la que duplica su personal durante los años 70 como reflejo del impulso a las labores de extensión a partir de las reformas del 60 y del 72.

En cuanto a los retiros definitivos (Cuadro N° 54), en cada una de las áreas por separado se observa una evolución bastante irregular. Sólo economía y sociología presentan un ritmo migratorio permanente a todo lo largo de los años 70. En conjunto, todas las áreas muestran un comportamiento similar al de los retiros totales que se iniciaron en 1968, con volúmenes pequeños y aislados. Entre 1971 y 1973 los retiros se generalizaron en la mayoría de las áreas, aunque manteniendo aún niveles bajos, con las excepciones de Sanidad Vegetal y Economía y Sociología. Entre los años 1974 y 1976 se generalizó el fenómeno migratorio en la totalidad de áreas y para todas en estos tres años se efectúa más del 50% de los retiros, con la sola excepción de sanidad vegetal. En 1977 y 1978 los retiros disminuyeron notoriamente, aunque continuaron siendo un fenómeno generalizado.

Tanto en las áreas pecuarias como en Economía y Sociología, el ritmo migratorio se mantuvo en niveles altos.

El Cuadro N° 55 presenta un análisis sobre las variaciones en las composiciones absolutas y relativas del personal por áreas.

CUADRO No. 53. ICA, Colombia. Saldo migratorio para las áreas más importantes. 1960-1978.

Años	Extensión y Desarrollo (1)	Ciencias Veterinarias (2)	Ingeniería Agrícola (3)	Ciencias Animales (4)	Economía y Sociología (5)	Sanidad Vegetal (6)	Fitotecnia (7)	Administración (8)	Suelos (9)
1960	-	-	-	-		6	7	-	2
1961	1	-	-	-		7	7	-	3
1962	1	1	1	1		6	4	-	4
1963	1	3	1	2		7	5	-	4
1964	1	3	1	7		8	12	-	4
1965	1	3	2	8		10	16	-	6
1966	2	4	2	8		10	19	-	4
1967	3	6	2	11	2	12	18	-	4
1968	4	8	2	13	1	10	19	-	6
1969	4	7	2	14	4	10	21	-	7
1970	6	8	3	13	8	14	29	-	8
1971	12	16	7	18	12	11	32	-	8
1972	23	23	9	23	16	12	36	-	9
1973	24	24	8	29	24	13	48	1	12
1974	34	31	6	30	29	16	67	7	18
1975	45	40	6	38	33	20	74	13	21
1976	51	44	8	45	30	27	74	15	21
1977	59	52	9	51	29	32	85	16	25
1978	62	53	9	53	26	34	96	14	24

Fuente: Tabulados propios.

CUADRO No. 54. ICA, Colombia. Retiros definitivos anuales por áreas más importantes.

Años	Extensión y Desarrollo	Ciencias Veterinarias	Ingeniería Agrícola	Ciencias Animales	Economía y Sociología	Sanidad Vegetal	Fitotecnia	Administración	Suelos	Total
1960	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1961	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1962	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1963	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1964	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1965	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
1966	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
1967	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1968	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1969	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1970	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4
1971	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1972	1	1	—	—	—	—	—	—	—	4
1973	1	1	—	—	—	—	—	—	—	3
1974	3	2	—	—	—	—	—	—	—	12
1975	6	4	—	—	—	—	—	—	—	9
1976	7	2	—	—	—	—	—	—	—	15
1977	2	1	—	—	—	—	—	—	—	27
1978	—	3	—	—	—	—	—	—	—	41
TOTAL	22	14	9	26	26	16	54	4	5	180

Fuente: Tabulados propios.

CUADRO No. 55. ICA, Colombia. Variación en la composición absoluta y relativa del personal con postgrado por áreas más importantes y períodos.

A R E A S	VARIACION ABSOLUTA			VARIACION RELATIVA			PARTICIPACION RELATIVA	
	1960-67	1968-74	1975-78	1960-67	1968-74	1975-78	1960	1978
Fitotecnia	11	39	27	16.7	- 3.8	- 1.1	46.7	25.1
Sanidad Vegetal	6	4	18	-20.0	-13.8	1.7	40.0	8.9
Suelos	2	5	7	- 6.6	0.6	- 1.0	13.3	6.3
Ingeniería Agrícola	2	4	3	3.3	- 1.0	0.1	0.0	2.4
Ciencias Animales	11	19	23	18.3	- 6.6	2.2	0.0	13.9
Ciencias Veterinarias	6	25	22	10.0	2.1	1.8	0.0	13.9
Extensión y Desarrollo	3	31	28	5.0	8.3	2.9	0.0	16.2
Economía y Sociología	2	27	- 3	3.3	8.0	- 4.5	0.0	6.8
Administración	2	5	9	3.3	- 0.6	1.0	0.0	3.7

Fuente: Tabulados propios.

Para el período de 1960–1978 se observan incrementos permanentes en términos absolutos para la totalidad de las áreas, con la única excepción de Economía y Sociología en el período 1975–1978. Las variaciones relativas por períodos reflejan los cambios estructurales que se presentaron en el ICA.

e. Descripción de la migración por funciones generales.

1) Composición global y porcentajes de migración.

En total, en el período en estudio (ver Cuadro N° 56) la función de investigación contó con el 51.4% del personal postgraduado del ICA. Aparte de las funciones de Extensión y Administración, que son complementarias, destaca el 24.5% de personal dedicado a Desarrollo Rural. Estas cifras permiten resaltar algunas de las consecuencias del fenómeno de expansión de funciones tal como se da en el ICA, pues si el 14.4% del personal postgraduado hizo especialidades de extensión y desarrollo (ver Cuadro N° 46) entonces más del 10% del personal postgraduado desempeñó funciones de Desarrollo Rural sin haberse capacitado para ello.

Observando el fenómeno migratorio, investigación muestra una importante pérdida porcentual en el inventario actual mientras las otras cuatro funciones ganan en participación.

Sobresalen las funciones de Extensión, que alcanzó niveles relativamente bajos de migración, como se observa en el Cuadro N° 57, y Producción Pecuaria y Producción Agrícola, con índices de migración bruta de 19% y 25% respectivamente, que son bastante bajos en relación a las otras tres funciones. A tono con el comportamiento observado por investigación, el 61.5% de migración bruta correspondiente constituye el único índice superior al promedio.

2) Evolución del inventario.

Como se aprecia en el Cuadro N° 58 (períodos de tres años) durante 1960–1978 en todas las funciones se incrementó permanentemente el personal postgraduado, con la lógica excepción de administración. Hasta 1969 los aumentos fueron pequeños y captados, en su mayoría, por investigación (alrededor del 75%). Recién en ese momento las funciones de extensión y

CUADRO No. 56. ICA, Colombia. Composición del personal postgraduado retirado y actual por funciones generales. 1960 - 1978

FUNCIONES (*)	RETIRADOS		ACTUALES		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Investigación	107	60.8	174	46.9	281	51.4
Prod. Agrícola	9	5.1	36	9.7	45	8.2
Prod. Pecuaria	8	4.5	42	11.3	50	9.1
Desarrollo Rural	41	23.3	93	25.1	134	24.5
Administración	11	6.3	26	7.0	37	6.8
TOTAL	176	100.0	371	100.0	547	100.0

Fuente: Tabulados propios.

(*) A 39 de los postgraduados no fue posible identificarlos por función.

CUADRO No. 57. ICA, Colombia. Porcentaje de migración de personal con postgrado por profesiones básicas. 1960 - 1978.

ESPECIALIDAD	MIGRACION TOTAL BRUTA	MIGRACION PONDERADA
Investigación	61.5	28.8
Produc. Agrícola	25.0	2.4
Prod. Pecuaria	19.0	2.1
Desarrollo Rural	44.1	11.1
Administración	42.3	3.0
TOTAL	47.4	47.4

Fuente: Tabulados propios.

CUADRO No. 58. ICA, Colombia. Inventarios finales anuales del personal postgraduado por funciones generales.

AÑOS	INVESTIGAC.		PRODUCCION AGRICOLA		PRODUC. PECUARIA		DESARROLLO RURAL		ADMINISTRAC		INCREMENTO TOTAL
		(*)		(*)		(*)		(*)		(*)	
1960	12	(*)	1	(*)	0	(*)	0	(*)	1	(*)	8
1963	17	5	2	1	1	1	1	1	0	-1	27
1966	38	21	3	1	2	1	4	3	1	1	25
1969	55	17	4	1	4	2	9	5	1	0	86
1972	98	43	9	5	16	12	33	24	3	2	137
1975	144	46	24	15	31	15	69	34	30	27	171
1978	174	30	36	12	42	9	93	24	26	-4	171

Fuente: Tabulados propios
 (*) Incremento marginal con relación al año anterior de referencia.

Desarrollo Rural sólo empezaron a constituirse como parte esencial en la estructura de postgraduados del ICA.

A partir de 1969 el ritmo de crecimiento se incrementó notoriamente en todas las funciones; la investigación continuó teniendo los mayores volúmenes, pero después de 1969–1972, cuando recibió el 50% de los postgraduados, disminuyó a bastante menos de ese 50% para los dos períodos restantes.

Según se aprecia en el Cuadro N° 59, hasta 1969 Investigación perdió el 10.4% de su participación porcentual en el total del personal, pérdida que se incrementa al 30% entre 1969 y 1978, año éste en que el porcentaje de participación en el total se ubica en casi la mitad del que tenía en 1960. Ello se debió al incremento de cada una de las restantes funciones, especialmente de Desarrollo Rural, la que para 1978 alcanzó el 25% del total del personal postgraduado.

3) Índices de rotación.

El cálculo efectuado por períodos de 5 años (Cuadro N° 60) muestra un incremento en el período 1969–1973 aunque sin afectar todas las funciones. En este período resalta la alta rotación de Desarrollo Rural.

En el período 1974–1978 la migración alcanzó a todas las funciones y sólo Producción Agrícola y Producción Pecuaria reemplazaron menos del 25% de su personal postgraduado. Es significativo el surgimiento migratorio de los especialistas ocupados en Administración, con un alto índice de rotación de 41.4% sólo superado por investigación.

A nivel global, tres de las cinco funciones presentan una rotación superior al 100% en todo el período en estudio. Sólo las funciones vinculadas a la transferencia de tecnología al sector comercial —Producción Agrícola y Producción Pecuaria— tuvieron una rotación que no afectó a la totalidad de sus técnicos.

4) Grado de escolaridad.

El Cuadro N° 61 muestra que hasta 1969 únicamente las funciones de Investigación y Producción Agrícola contaron con personal a nivel de Ph.D. Observando la evolución total de este índice sólo investigación presenta un comportamiento regular,

CUADRO No. 59. ICA, Colombia. Participación porcentual del personal postgraduado por funciones generales y años.

AÑOS	INVESTIGACIÓN	PROD. AGRIC.	PROD. PECUARIA	DESARROLLO RURAL	ADMINISTRAC.
1960	85.7	7.1	—	—	7.1
1963	81.0	9.5	4.8	4.8	—
1966	79.2	6.3	4.2	8.3	2.1
1969	75.3	5.8	5.5	12.3	1.4
1972	61.6	5.7	10.1	20.8	1.9
1975	48.3	8.1	10.4	23.2	10.1
1978	46.9	9.7	11.3	25.1	7.0

Fuente: Tabulados propios.

CUADRO No. 60. ICA, Colombia. Indices de rotación por períodos para el personal postgraduado, por funciones generales (1960-1978).

PERIODO	INVESTIGACION	PROD.AGRIC.	PROD.PECUAR .	DES.RURAL	ADM.
1960-63	0	0	0	0	0
1964-68	15.5	0	0	0	0
1969-73	35.7	27.0	0	57.0	0
1974-78	46.4	24.1	23.3	36.6	41.4
1960-78	142.7	84.7	55.9	141.4	135.8

Fuente: Tabulados propios.

CUADRO No. 61. ICA, Colombia. Relación M.S./Ph.D. por funciones generales y años

AÑOS	F U N C I O N E S				
	INVESTIGAC.	PROD.AGRIC.	PROD.PECUAR.	DES.RURAL	ADM
1960	5.0	(*)	(**)	—	—
1963	1.8	1.0	—	—	—
1966	1.4	2.0	—	3.0	—
1969	1.4	3.0	—	—	—
1972	2.0	1.2	7.0	15.5	2.0
1975	2.8	23.0	9.3	10.5	29.0
1978	3.7	17.0	13.0	8.3	25.0

Fuente: Tabulados propios.

(*) Hay personal M.S. pero no Ph.D.

(**) No se cuenta con el personal postgraduado.

bastante análogo al observado por el total de personal postgraduado. Hasta 1969 se presentaron los niveles más altos en la relación personal con M.S./personal con Ph.D. para luego disminuir de manera significativa, pasando de 1.4% en 1969 a 3.7% en 1978.

Al respecto es digno de mencionar la evolución de Producción Agrícola, la que hasta 1972 mantuvo un alto nivel de Ph.D., y que cae luego de manera abrupta pasando de 1.2% en 1972 a 17.0% en 1978 (un especialista Ph.D. por cada 17 M.S.). Finalmente, en las restantes tres funciones el ICA contó con niveles bajos de calificación Ph.D. aunque debe señalarse la proporción cada vez mayor de personal Ph.D. que tuvo Desarrollo Rural en los últimos años.

ANALISIS DE LAS CAUSAS DE LA MIGRACION

EXPLICACION

En las siguientes secciones se presentan los resultados de la encuesta realizada al personal especializado a nivel de postgrado que se retiró del ICA. Esta encuesta se orienta a la identificación de las causas de la migración o retiro de la entidad, y pretende determinar el peso que tuvieron los diversos factores de carácter institucional sobre dicha decisión, además de las razones personales y la situación del mercado de profesionales.

RESULTADOS GENERALES DE LA ENCUESTA.

A continuación se presentan los resultados correspondientes a la parte central de la encuesta en términos de las 10 causas individuales identificadas como de mayor incidencia sobre el proceso de migración. La encuesta, en esta parte central, solicitó a cada encuestado que señalara las causas que a su juicio influyeron en su propio retiro, calificándolas de acuerdo a su mayor o menor incidencia. A cada respuesta se le asignó un puntaje de 3, 2 y 1 según la causa se calificara de "muy influyente"; "medianamente influyente" o "poco influyente", respectivamente. Con base en las respuestas individuales se agregaron e identificaron como las que alcanzaron una frecuencia ponderada entre los valores 2 y 3, e igual lógica se aplicó a las otras calificaciones.

Las frecuencias ponderadas fueron obtenidas al dividir el total de puntaje alcanzado por cada una de las causas, sobre el número de encuestados.

El Cuadro N° 62 muestra las 10 causas de mayor peso durante el período estudiado (1960–1978) y sus variaciones por subperíodos institucionales y gerenciales. Dado que hasta 1967 la migración es un fenómeno prácticamente inexistente en el ICA, lo cual se refleja en una muestra no representativa para el período 1960–1967, éste se eliminó del análisis. Como punto de referencia para cada período, el análisis se acompaña del correspondiente promedio anual de migración.

Observando la evolución de las causas de retiro a nivel general aparece como significativo el hecho de que casi la totalidad de las 10 causas más influyentes en el período total se repite en todos los períodos. Tan sólo en uno o dos casos sucede que una de las 10 más importantes en el período total no aparece incluida cuando se analizan los diferentes períodos gerenciales e institucionales.

Esta estabilidad relativa se manifiesta asimismo en la evolución del orden de cada una de las causas. Así, siete causas no sufren mayores cambios de ubicación dentro de las 10 primeras y sólo “Estilo Gerencial”, “Apoyo del Gobierno en Relación con sus Funciones” y “Posibilidades de Progreso Profesional” sufren algunos altibajos de orden, en diferentes períodos. Por tanto, la influencia principal en las decisiones de retiro se encuentra, en su mayor porcentaje de incidencias, sobre las 10 causas señaladas, y el nivel de incidencia de las causas que no aparecen señaladas dentro de las 10 primeras resulta secundario en razón de su puntaje.

Los puntajes obtenidos para el período total muestran sólo a dos causas, “nivel de remuneración salarial” y “apoyo del gobierno al ICA en presupuesto”, con la calificación de “muy influyentes”, lo que implica un puntaje ponderado de 2 a 3. Este nivel de incidencia se mantiene relativamente constante a lo largo de todos los períodos, con un pequeño altibajo para la segunda causa en un período poco significativo. “Mejor remuneración en otra entidad” es la única causa que se acerca a la calificación de muy influyente. Resulta bastante significativo el que estas tres causas señaladas aparezcan siempre como las de mayor incidencia y ello implica, probablemente, que las causas de tipo económico representan, en opinión de los retirados, el problema fundamental en la migración.

Aparte de las tres causas mencionadas algunas de las restantes alcanzan la calificación de “muy influyentes” pero de forma esporádica, e incluso sólo coyunturalmente como es el caso de “estilo gerencial” en el período gerencial IV.

CUADRO No. 62. ICA, Colombia. Causas de mayor importancia en el retiro de técnicos con estudios de postgrado.

Causas Señaladas	Ponderación del Puntaje por Causas											
	TOTAL(*) PERIODOS INSTITUC.(**)					PERIODOS GERENCIALES						
	1960-78 (n=73)	II (n=10)	III (n=61)	III (n=5)	III (n=12)	IV (n=26)	V (n=28)	III (n=5)	III (n=12)	IV (n=26)	V (n=28)	
1) Nivel de remuneración salarial	2.37	2.30	1	2.37	1	2.40	1	2.50	1	2.15	1	2.46
2) Apoyo del gobierno al ICA en presupuesto	2.27	1.90	3	2.31	2	1.60	3	2.41	2	2.15	1	2.39
3) Mejor remuneración en otra entidad	1.90	2.10	2	1.83	3	2.20	2	1.91	3	1.80	5	1.85
4) Existencia de facilidades internas de trabajo	1.78	1.50	4	1.80	4	1.20	6	1.75	4	2.03	3	1.61
5) Apoyo del gobierno al ICA en relación con sus funciones.	1.68	0.90	10	1.76	5	1.20	6	1.42	5	1.65	8	1.82
6) Grado de uso por el ICA de los conocimientos especializados de sus técnicos	1.53	1.10	6	1.56	7	1.20	6	1.25	8	1.77	6	1.42
7) Estilo gerencial	1.45	0.30	(-)	1.61	6	0.60	(-)	1.00	(-)	2.03	3	1.03
8) Posibilidades de progreso profesional	1.43	1.00	7	1.47	10	1.40	5	1.25	8	1.58	9	1.32
9) Existencia de mecanismos de motivación adecuados, diferentes al salarial	1.43	1.00	7	1.51	8	1.20	6	1.08	(-)	1.69	7	1.32
10) Políticas colaterales del Gobierno	1.41	0.6	(-)	1.49	9	0.60	(-)	1.16	10	1.46	(-)	1.50
Promedio anual de migración en número de técnicos	10.2	7.2		26.0		3.8		14.5		37.5		22.0

(*) Puntaje para el período total, 1960-1978. (***) Número de orden de importancia en cada período

(**) Período II = 1968 - 1972; III = 1973-1978. (-) Causa que no aparece en ese período entre las 10 más importantes.

Completando las observaciones a nivel de causas individuales, como punto de referencia para el análisis posterior, es de anotar que sólo otras dos causas, "existencia de facilidades de trabajo" y "apoyo del gobierno en relación con sus funciones", alcanzan puntajes cercanos a la calificación de "muy influyente". Las cinco restantes constituyen un grupo homogéneo en puntajes pero distante de las anteriores, particularmente de las tres mencionadas en primer término; su influencia sobre los retiros es de segundo orden o "medianamente influyentes", lo que implica un puntaje ponderado de 1 a 2. Aparentemente estas cinco causas sólo pueden representar condiciones importantes de migración en la medida en que coincidan y se complementen con otras.

DESCRIPCION Y ANALISIS DE LAS CAUSAS DE LA MIGRACION Y SU VINCULACION A LOS DISTINTOS TIPOS DE PROBLEMATICAS.

El presente estudio no se limita a la descripción y análisis de los resultados de la encuesta, pues en ese caso sus conclusiones estarían predeterminadas por las opiniones expresadas en la encuesta. Se trata, por el contrario, de analizar las causas objetivas en su relación con la organización y evolución del Instituto y las condiciones externas que lo enmarcan y definen. De allí que los resultados de la encuesta se tomen como síntomas de problemas para indagar, a partir de ellos, las causas estructurales de la migración.

A partir de este planteamiento las causas individuales se ordenan por tipo de problemas o problemáticas a los cuales se vinculan, de manera que las causas interrelacionadas aparezcan como tales.

El conjunto de las 10 causas de mayor peso señala la existencia, en el ICA, de cuatro tipos de problemas estructurales básicos vinculados al fenómeno migratorio, a saber:

Salarial y de Mercado, definido por la interrelación de las causas "nivel de remuneración salarial" y "mejor remuneración en otro trabajo".

Apoyo del Gobierno, determinado por la concurrencia de las causas "apoyo del Gobierno al ICA en presupuesto", "apoyo del Gobierno en relación con sus funciones" y "políticas salariales del Gobierno".

Organización y Condiciones de Trabajo, identificado por la concurrencia de las causas "existencia de facilidades de trabajo" y "grado

de uso por el ICA de los conocimientos especializados de los técnicos”.

Política para con el Funcionario, que se define por la convergencia de las causas “posibilidades de progreso profesional” y “existencia de mecanismos de motivación diferentes al salarial”.

Estos cuatro grandes tipos de problema estarían explicando el problema esencial de la migración para el caso del ICA, pero no implica que estén presentes como determinantes en todos los casos estudiados. Es por ello que el esquema inicial utilizado se considera útil, al tomar como “plataforma de trabajo” los más grandes componentes que guían el desarrollo organizacional y que contemplan, además de la organización interna de la entidad, las variables gerenciales, de política de personal, de comunicación con el medio superior (gobierno) y con el medio específico (usuarios).

Finalmente, como problemática coyuntural se presenta la variable “Estilo Gerencial” que por su propia naturaleza no se asimila a ninguna de las señaladas y que a diferencia de ellas influyó durante un período preciso sin presentar tendencias definidas.

a. Problemática salarial y de mercado.

Como causal de migración, según la encuesta, esta problemática aparece siempre en los primeros lugares ocupando el primero y tercer orden dentro de las 10 primeras causas, con puntaje que se conserva a lo largo de todos los períodos. Si se tratara de concluir a partir de los resultados de la encuesta, la problemática salarial y de mercado aparecería como determinante; sin embargo, sin vincular estos aspectos a la evolución de la entidad resultaría prematuro llegar a conclusiones de este tipo.

El Cuadro N° 63 muestra la evolución de los salarios de los técnicos del ICA con postgrado desde 1960, en pesos constantes de 1977. En términos generales, en 1977 los técnicos devengaban, en pesos del mismo año, un 45.0% de lo que ganaban en 1960. Relacionando los retiros anuales de técnicos con la serie de salarios resalta el hecho de que el fenómeno migratorio tiene lugar precisamente después de que los salarios reales caen por debajo de \$30 000 pesos mensuales en 1971.

Para el estudio de la problemática salarial resulta insuficiente conocer sólo la evolución de los salarios en el ICA. Interesa saber qué tan diferentes eran los salarios pagados por el ICA en relación

CUADRO No. 63. ICA, Colombia. Evolución de la migración absoluta y de técnicos con estudios de postgrado y salarios mensuales reales. (1960-1978).

Años	Migración Absoluta	Salario Mensual por Técnico con Postgrado (*)	
		Pesos de 1977 (**)	1960 = 100 (***)
1960	---	49 500	100 0
1961	---	47 700	96 0
1962	---	50 700	102 0
1963	---	42 428	86 0
1964	---	39 393	80 0
1965	1	37 217	75 0
1966	1	33 785	68 0
1967	---	32 569	66 0
1968	4	33 000	67 0
1969	3	32 238	65 0
1970	3	31 703	64 0
1971	12	30 232	61 0
1972	14	28 285	57 0
1973	15	28 128	57 0
1974	28	27 351	55 0
1975	47	25 950	52 0
1976	30	25 139	51 0
1977	20	22 044	45 0
1978	16		

(*) Fuente: ICA, Oficina de Personal. Promedio para técnicos con estudios de postgrado.

(**) Fuente: IICA, Análisis institucional¹⁰. Incluye gastos generales y excluye transferencias, salarios, pago del servicio de la deuda y gastos de capital (inversión). Datos para toda la entidad.

(***) En los cálculos de pesos constantes se tomó como deflactor el índice de precios al consumidor para empleados, del Banco de la República.

con los salarios pagados por las entidades a las cuales se retiraban los técnicos. Para ello se preguntó en la encuesta cuál fue el último sueldo devengado en el ICA y cuál fue el que se pasó a ganar en el nuevo lugar de trabajo; y con el objeto de obtener una mayor precisión se preguntó no solamente el nuevo salario mensual sino también el salario neto anual, que incluye el básico más las prestaciones o beneficios sociales, menos los descuentos (éstos últimos representados más que todo en impuestos sobre la renta). Con base en esta información y para los fines de comparación se estimó el diferencial salarial en términos porcentuales, o sea, el porcentaje que el nuevo sueldo representó para el técnico en comparación con el sueldo devengado en el ICA tanto para el salario básico como

para el salario neto anual. Los datos se presentan en el Cuadro N° 64.

Como se puede apreciar, el diferencial de salarios resultó extremadamente elevado y significa claramente que dada la estructura y tendencias en los salarios del ICA le es prácticamente imposible competir con otras fuentes de empleo, en el supuesto de que exista una demanda permanente. Es de anotar también que, en forma sostenida, el diferencial en el salario neto anual es superior al diferencial de salario básico, significando con ello el hecho de que las entidades y empresas que contratan a los técnicos del ICA tienen un nivel superior de beneficios sociales.

El deterioro permanente de los salarios reales y el importante diferencial salarial que aparece para la mayoría de los profesionales retirados podría calificar la problemática salarial y de mercado como estímulo clave para la migración. Sin embargo, esta interpretación puede ser sólo aparente ya que podría decirse que el diferencial salarial sólo es importante como factor de migración cuando logra niveles suficientemente altos. Asimismo, si la cuestión salarial fuera esencial en la migración, pequeños niveles en el diferencial provocarían los retiros.

Las anteriores consideraciones llevan a un acercamiento a la interpretación hipotética inicial de la presente investigación; “dado el proceso de interacción y retroalimentación existente entre las organizaciones y sus recursos humanos, este fenómeno de migración no se puede analizar ni explicar en términos de variables de tipo exógeno, tales como niveles salariales y oportunidades fuera de la organización . . . a nivel del personal de investigación las condiciones de trabajo y reconocimiento actúan como factores decisivos fundamentales una vez que se alcanzan ciertos niveles mínimos de remuneración . . . ”¹⁴.

La problemática salarial, a pesar de los niveles críticos que alcanza, no se manifiesta como determinante para la migración pues se observa que aunque el diferencial se incrementa a partir de 1976 los niveles absolutos de retiro van en descenso. Al aparecer como causal de primer orden en la encuesta, se presenta más bien como manifestación de una cadena causal que tuvo probablemente un origen diferente a la problemática económica.

El comportamiento salarial, para el caso del ICA, resulta sin embargo bastante más significativo que lo expresado en el marco conceptual mencionado. En opinión de los retirados, los niveles salariales están muy distantes de alcanzar los “niveles mínimos de remuneración” deseados. De ahí que en la encuesta la problemática salarial se manifieste más como descontento con los niveles

CUADRO No. 64. ICA, Colombia. Diferencial (%) de salarios, básica mensual y neto actual para técnicos retirados del ICA, por comparación del último sueldo en el ICA y el primer sueldo en la nueva entidad.

AÑOS	SALARIO BASICO MENSUAL		SALARIO NETO ACTUAL	
	Nº. de Observaciones	Diferencial (%)	Nº. de Observaciones	Diferencial (%)
1963	1	73.9	—	—
1968	1	10.2	—	—
1969	2	88.6	1	144.4
1970	2	15.9	—	—
1971	1	266.7	1	302.0
1972	4	74.7	3	82.6
1973	7	126.3	4	167.9
1974	12	134.2	9	162.9
1975	12	135.6	9	125.8
1976	11	71.0	10	93.2
1977	9	163.7	8	193.4
1978	5	174.9	3	225.3
Promedio y/o total	67	120.1	48	148.2

Fuente: Tabulados propios a partir de la encuesta.

de remuneración salarial que como expresión de la existencia de mejores oportunidades fuera de la entidad.

Vinculado al tema, es necesario resaltar que el escalafón de salarios del ICA se rige por las normas del Servicio Civil, el que en Colombia determina los niveles de remuneración para empleados del Estado. Sería a nuestro modo de ver bastante difícil, por no decir imposible, que el Estado colombiano instituyera para los técnicos de investigación un régimen salarial de excepción que tuviera aproximadamente un 100% por encima de las remuneraciones normales del sector oficial.

De las conversaciones y reuniones sostenidas con funcionarios oficiales y técnicos del sector privado, parece que la única solución sería dejar inalterado el patrón de salarios básicos y remunerar en forma separada al investigador con recursos de un fondo especial, de una prima técnica sin limitaciones (actualmente la prima técni-

ca no puede ser superior al 50% del salario básico devengado) que hiciera la remuneración competitiva con los pagos del sector privado.

b. Apoyo del gobierno.

Esta problemática es la única en la que concurren tres de las 10 causas individuales de mayor peso. Una de ellas, "Apoyo del Gobierno al ICA en presupuesto" aparece como causal de primer orden, manteniéndose como causa "muy influyente" en los períodos de migración significativa; las otras dos, si bien se encuentran dentro de la calificación de medianamente influyentes, presentan un incremento de influencia significativo a lo largo de todo el período de estudio. Observando su evolución por períodos gerenciales, "Apoyo del Gobierno al ICA en relación con sus Funciones" eleva un puntaje de incidencia de 1.20% en el período II a 1.82% en el período V, y "políticas Colaterales de Gobierno", de 0.60% a 1.50%, constituyéndose de esta manera en las únicas causales individuales con incremento permanente. Con esto, la problemática de Apoyo del Gobierno —en recursos, funciones y políticas— se constituye en la única que representa un aspecto en detrimento creciente para la institución durante todo el período en estudio.

Sin embargo, este incremento de influencia a lo largo del período no conlleva al menos de manera inmediata a incrementos en la migración absoluta. Como se observó anteriormente, hasta 1970 la migración era aún un problema inexistente, pero surge en 1971 (12 retiros) consolidándose en 1972–1973 (14 y 15 retiros) para después de un período crítico retornar a los niveles de 1972–1973 (20 y 16 retiros en 1977 y 78 respectivamente).

La calificación negativa del personal retirado respecto del "Apoyo del Gobierno" parecería ser producto de condiciones específicas de las relaciones del gobierno para con la entidad, en lo que hace a cómo el ICA se ubica dentro del contexto de la política agraria y las sucesivas reorientaciones que sufre como instrumento de la misma.

Entre 1960–1967, a nivel de política agropecuaria se impulsó la reforma agraria, lo que prácticamente acaparó la atención del gobierno. El ICA logró en ese período importantes contribuciones al desarrollo agropecuario del país y su concentración funcional le permitió dedicarse, de manera esencial, a la investigación. La ex-

tensión se efectuó apenas como un complemento necesario.

A finales de los años 60 disminuyó el énfasis en la reforma agraria, y los logros alcanzados por el ICA, esencialmente en el área de investigación, hicieron que el Gobierno lo visualizara como un organismo útil para la implementación de la política gubernamental para el sector, incluso en aspectos no directamente relacionados con la investigación.

Es así cómo a principios de los años 70 el Instituto tuvo que dar énfasis a las funciones relacionadas con el Desarrollo Rural, la Extensión Agropecuaria y el Fomento de la Producción, en detrimento de la función central de investigación. Como expresión organizacional de esta situación se creó la subgerencia de desarrollo, con miras a orientar la labor del instituto hacia problemas del pequeño campesino. Este cambio de énfasis se consolida en 1973 con los programas DRI, incorporándose definitivamente un modelo multifuncional en el cual la investigación se ubicó en condiciones cada vez más precarias en relación con las nuevas funciones.

El Cuadro N° 65 muestra la evolución de los gastos por programas. En pesos de 1977, los recursos destinados a la investigación permanecieron estancados entre 1970 y 1973, para luego ir disminuyendo permanentemente. Esta depresión de la investigación en cuanto a la disponibilidad de recursos se reflejó en su participación en el presupuesto total, el que entre 1969 y 1978 fue disminuyendo continuamente. Por otra parte, los recursos destinados a Desarrollo Rural, si bien tuvieron un comportamiento irregular en el tiempo, manifestaron la tendencia a captar proporciones cada vez mayores del presupuesto y aparece como el único programa ajeno a la crisis financiera que viene padeciendo el ICA desde 1972-1973.

La evolución de la distribución de los gastos por programas corrobora de manera real las apreciaciones acerca de los cambios que la política gubernamental estableció en el modelo del ICA.

El Cuadro N° 66 presenta la evolución del presupuesto según fuentes de financiamiento, en pesos de 1977. Hasta 1970 el Instituto se favoreció con incrementos notorios; en los años siguientes, con excepción de 1972, el presupuesto (a pesar de contar con nuevas funciones) se mantuvo constante en términos totales y a pesar de que el servicio de la deuda y la disponibilidad para programas de desarrollo rural aumentaron, lo cual de hecho se hizo a costa de otros programas, en especial de investigación.

Resulta más específica aún la evolución de la participación de los fondos provenientes del presupuesto nacional; hasta 1972 estos

CUADRO No. 65. ICA., Colombia. Distribución de los gastos por programas.
(Millones de pesos de 1977).

ANO	FUNCIONA- MIENTO	%	DES. RURAL	%	INVESTI- GACION	%	PRODUC. AGRICOLA	%	PRODUC. PECUARIA	%	TOTAL
1969	222 7	26.7	112 7	3.5	391 1	46.9	41 2	4.9	66 2	7.9	833 9
1970	155 7	16.9	182 1	19.8	433.2	47.0	57 1	6.2	93 2	10.1	921 3
1971	139 0	13.9	186 8	8.7	463 3	46.3	69 4	6.9	141 9	14.2	1000 4
1972	135 1	13.4	198 0	19.6	432 0	42.7	88 0	8.7	158 6	15.7	1011 7
1973	118 8	11.7	212 6	21.0	417 8	41.3	86 4	8.5	175 2	17.3	1010 8
1974	99 8	10.9	198 1	21.6	361 7	39.5	83 3	9.1	171 5	18.7	914 4
1975	134 5	13.7	177 6	18.1	358 6	36.5	80 0	8.2	229 9	23.4	980 6
1976*	121 4	12.4	196 2	20.1	350 8	35.9	82 2	8.4	225 9	23.1	976 5
1977**	106 7	12.5	199 3	23.3	307 8	36.0	78 3	9.2	162 7	19.0	854 8
1978**	110 7	11.7	242 3	25.6	337 8	35.6	71 4	7.5	185 0	19.5	947 2

Fuente: (*) ICA, División de Presupuesto, tomado de los libros de ejecución presupuestal.

(**) ICA, División de Presupuesto, Análisis Financiero⁶.

(***) ICA, División de Presupuesto, Informe Financiero⁸.

Excluye servicio de la deuda de Inversiones Físicas y otros.

crecieron a un ritmo mayor para luego disminuir ostensiblemente a partir de dicho año (en 1975 escasamente alcanzaron la mitad de la asignación de 1972).

Esta disminución se generó con base en el establecimiento de una política de autofinanciamiento para el Instituto; así entre 1973 y 1976 los recursos propios del Instituto se incrementaron casi en un 500%. Esto como se verá en detalle más adelante, implicó en general condiciones de trabajo muy onerosas para la investigación.

Debe señalarse, a nivel de políticas colaterales, que dentro del conjunto de las políticas de fomento al sector agropécuario el desarrollo tecnológico, competencia del ICA, no recibió un apoyo explícito. Por el contrario, el manejo de políticas de precios, mercadeo y crédito estuvo bastante ajeno a una articulación efectiva con la tarea de investigación del ICA.

Del análisis realizado en este acápite se puede concluir que el Estado, en los últimos años, no manifestó un interés especial en las tareas de investigación agropecuaria. En consecuencia, parecería que el ICA está llegando definitivamente a un punto crítico en sus relaciones con el medio superior, lo cual ocasiona una seria disminución de los apoyos del Estado, especialmente en relación con la investigación. Este comentario amerita también puntualizar el hecho de que en Colombia, paralelamente a la falta de apoyo del Estado al ICA, se está presentando un reforzamiento en las actividades privadas de investigación, reforzamiento que cuenta con el decidido apoyo del Estado. En varios cultivos se ha sugerido que los gremios privados realicen la investigación y algunos de ellos ya comenzaron efectivamente esta tarea. Obviamente esta situación implicaría un replanteamiento acerca de la función del Estado en la generación y transferencia de tecnología, principalmente en lo referido al papel asignado al sector privado dentro del proceso tecnológico.

c. Organización interna y condiciones de trabajo.

La influencia de esta problemática en la migración se encuentra muy cerca de las decisiones de retiro; cuando la influencia es alta la migración crece, y cuando la influencia cede, la migración es menor. Si bien es cierto que en el conjunto del período en estudio las problemáticas salarial y de apoyo del Gobierno representan causales importantes, parecería que la decisión de dejar la insti-

CUADRO No. 66. ICA, Colombia. Participación de las fuentes de financiamiento en el presupuesto anual ejecutado. (miles de pesos de 1977).

ANOS	PRESUPUESTO NACIONAL	%	REC.PROP. LEY 5a.	%	CREDITO EXT.e INT.	%	APORTES OTRAS ENTIDADES	%	OTROS	%	TOTAL PRESUPUESTO ICA
1966	139 755.0	72.6	30 030.0	15.6	---	--	15 015.0	7.8	7 700.0	4.0	192 500
1967	429 135.9	88.6	21 795.8	4.5	---	--	15 499.3	3.2	17 921.0	3.7	484 352
1968	360 085.6	68.4	36 624.4	6.9	---	--	23 163.4	4.4	106 867.5	20.3	526 441
1969	502 500.0	63.0	35 892.9	4.5	---	--	71 785.7	9.0	187 440.5	23.5	797.619
1970	862 643.7	81.9	75 836.8	7.2	4 213.2	0.4	75 836.8	7.2	34 758.5	3.3	1 053 280
1971	841 747.8	78.9	66 144.9	6.2	10 668.5	1.0	45 874.7	4.3	102 418.0	9.6	1 066 854
1972	1 065 785.0	76.2	81 122.7	5.8	193 016.2	13.8	34 966.7	2.5	23 777.3	1.7	1 398 668
1973	693 247.8	70.0	85 170.4	8.6	36 643.0	3.7	19 807.1	2.0	155 485.6	15.7	909 354
1974	613 178.7	56.8	210 510.3	19.5	139 260.7	12.9	83 124.6	7.7	33 465.7	3.1	1 079 540
1975	556 863.9	48.9	341 634.3	30.0	81 992.2	7.2	79 714.7	7.0	78 575.9	6.9	1 138 781
1976	568 849.4	50.1	418 972.9	36.9	54 500.5	4.8	93 105.1	8.2	---	--	1 135 428
1977	549 921.9	51.4	298 498.5	27.9	95 219.9	8.9	59 913.6	5.6	66 333.0	6.2	1 069 887
1978	455 057.2	49.7	192 277.7	21.0	132 763.2	14.5	91 560.8	10.0	43 949.2	4.8	915 608

Fuentes: a/ Ardila y Londoño²

b/ División de presupuesto. Análisis financiero⁶

c/ División de presupuesto. Informe financiero⁸

d/ IICA. Análisis Institucional del Sector Agropecuario Colombiano¹⁰.

e/ Oficina de Planeación. Análisis Presupuestal⁷.

f/ Se deflactó por el índice de precios al empleado, del Banco de la República

tución se toma si además se representan condiciones negativas en la organización interna y condiciones de trabajo (en conjunto con la variable "posibilidades de progreso profesional", la cual se analizará posteriormente).

En general las dos problemáticas inicialmente analizadas se encuentran un tanto lejanas al medio ambiente inmediato del investigador; mientras que la problemática de organización interna y condiciones de trabajo presentan efectos inmediatos y muy cercanos a él. Dentro del conjunto de aspectos que confluyen en esta problemática se pueden mencionar los siguientes.

1) Evolución de los gastos por funcionarios.

El Cuadro N° 67 presenta los costos de operaciones por funcionario para el período 1966–1977; del mismo se desprende que durante los años iniciales, 1966–1970/1971, se incrementan significativamente las disponibilidades mensuales por técnico para la compra de materiales y elementos de trabajo.

El Estado, a tono con la ampliación de las funciones del ICA, lo dotó de suficiente personal y respaldo económico, pero a partir de 1971 los gastos por técnico se deterioraron cada vez más acentuadamente. Esto resulta de particular significación, ya que es precisamente a partir de 1971 cuando la migración adquiere dimensiones de problema. Así, los gastos por funcionarios (o sea la base monetaria de las condiciones de trabajo) se constituyeron en un aspecto altamente correlacionado y probablemente determinante para el fenómeno migratorio del ICA.

Esta escasez de recursos colocó al ICA en condiciones precarias; los equipos no fueron renovados adecuadamente, los laboratorios e invernaderos permanecieron en condiciones no óptimas para su buen funcionamiento y otros. Esta carencia básica de materiales se complicó, además, con trámites dispendiosos y demorados para la consecución de cualquier elemento de trabajo (por ejemplo, la compra de equipos en el extranjero).

La situación general para el ICA resulta mucho más penosa para el área de investigación ya que en la actualidad el personal dedicado a funciones de transferencia de tecnología en áreas de Desarrollo Rural goza de un mayor financiamiento, como consecuencia de la prioridad que el gobierno asignó a estos programas.

CUADRO No. 67. ICA, Colombia. Costos de operación por funcionario (1966-1977).

Año	Nº Total de Empleados	Gastos Mensuales por Técnico	
		Pesos de 1977	1966 = 100
1966	1 455	178	100.0
1967	1 779	464	261.0
1968	1 927	3 793	2 130.0
1969	4 191	4 536	2 547.0
1970	4 934	6 143	3 450.0
1971	5 530	4 794	2 692.0
1972	6 272	4 038	2 268.0
1973	6 453	3 780	2 123.0
1974	5 069	3 241	1 820.0
1975	5 793	3 428	1 925.0
1976	5 907	2 975	1 671.0
1977	5 261	3 326	1 868.0

Fuente: IICA, Análisis Institucional¹⁰.
 Incluye gastos generales y excluye transferencias, salarios, pagos del servicio de la deuda y gastos de capital (inversión).
 Datos para toda la entidad.

2) Patrones de ocupación.

Una de las hipótesis propuestas dentro de las causales de migración, y mencionada con frecuencia en las discusiones, se refiere a que dentro del proceso de crecimiento de los organismos se produce una paulatina desubicación de las funciones para las cuales el técnico fue capacitado y éste debe ir asumiendo, cada vez más, tareas de corte administrativo ajenas a su área de capacitación. De ser así resultaría lógico esperar una alta coincidencia entre el tipo de tareas desarrolladas después del retiro y las tareas realizadas inicialmente en el ICA. Con base en este concepto se solicitó a los encuestados relacionar el primero y último cargos desempeñados en el ICA, con sus distintos tipos de actividades.

Asimismo se solicitó se identificara el tipo de actividad que desempeñaron en el primer cargo luego de retirarse de la entidad, y las actividades se clasificaron en la forma que se ilustra en el Cuadro N° 68, donde fue necesario incluir categorías mixtas

CUADRO No. 68. ICA, Colombia. Flujo ocupacional del personal postgraduado retirado del ICA (1960-1978).

	PORCENTAJE DE DEDICACION POR ACTIVIDADES									
	Total	Investigación	Investigación y Docencia	Investigación y Administración	Labores Técnicas Varias	Administración	Docencia (*)	Negocios Particulares	OTROS	
Cargos Desempeñados									En el ramo agropecuario	Fuera del ramo agropecuario
Primer cargo en ICA	100.0	73.0	2.7	2.7	13.5	6.8	-	-	1.4	-
Ultimo cargo en ICA	100.0	41.9	9.5	9.5	2.7	28.4	2.7	-	5.4	-
Primer cargo al retirarse del ICA.	100.1	35.1	10.8	8.1	2.7	24.3	-	8.1	6.8	4.1

(*) Aunque algunos se vincularon a universidades, no mencionan dedicación exclusiva a docencia.

(investigación y docencia, investigación y administración).

Una de las características más importantes que se desprende del cuadro es que la misma estructura del ICA hace que la promoción interna del técnico lo lleve a cargos donde cada vez investiga menos y se dedica más a cuestiones de carácter administrativo.

Observando en detalle las cifras de la encuesta surge que del personal retirado un 73% se dedicó a actividades de Investigación y un 5.4% a Investigación y otras actividades; o sea, que un 78.4% estuvo involucrado inicialmente en investigación. Por otra parte, de los mismos retirados y según la encuesta, sólo el 41.9% se dedicó fundamentalmente a la investigación en el momento de su retiro.

El Cuadro N° 69 presenta los resultados de la encuesta con relación al porcentaje de tiempo que después de la especialización los técnicos dedicaban al ejercicio de su especialidad. Los resultados indican que con el transcurso del tiempo el ICA introdujo un relativo desempleo interno de sus técnicos al distraerlos del ejercicio directo de su especialidad, ya que sólo alrededor del 40% de ellos empleó el 50% de su tiempo o más en actividades diferentes a su especialidad.

Esta condición, sin embargo, no se dio antes de realizar los estudios de especialización.

Con la reforma de 1975, en el ICA se acentuaron la multifuncionalidad, parcelación y heterogeneidad de funciones y el Instituto se orientó, de manera definitiva, al autofinanciamiento que el Estado estaba interesado en implementar como alternativa a las dificultades presupuestales. Además del control y supervisión que el ICA debe hacer mediante pruebas de eficiencia de todos los químicos que se venden en el país, se autoriza la realización de demostraciones comerciales (pruebas experimentales con la tecnología producida a nivel comercial). Todo lo anterior tiene una gran incidencia en el uso del tiempo de los técnicos, que tienden a diversificarse en actividades a veces competitivas.

Este fenómeno se comprueba con bastante claridad cuando se analizan los tiempos dedicados por los técnicos a su especialidad en el momento del retiro. En promedio, el personal retirado en 1974 estima que dedicaba un 73.1% a su especialidad mientras que los que se retiran en 1976 reportan un promedio de solamente el 61.8%.

Esta tendencia a la subutilización de las capacidades técnicas —en tanto no se aprovechan las áreas de especialidad del

CUADRO No. 69. ICA, Colombia. Porcentajes de tiempo dedicado al ejercicio de su especialidad por los técnicos con estudios de postgrado retirados de la entidad.

Porcentaje de tiempo dedicado al ejercicio de su especialidad	Porcentaje de Técnicos	Porcentaje acumulado de Técnicos
0.0	4.41	4.41
5.0	1.47	5.88
10.0	2.94	8.82
20.0	10.30	19.12
25.0	1.47	20.59
30.0	2.94	23.53
35.0	1.47	25.00
40.0	5.88	30.88
50.0	8.82	39.70
60.0	1.47	41.17
65.0	1.47	42.64
70.0	8.88	51.52
80.0	11.76	63.28
90.0	5.84	69.12
100.0	30.88	100.00

personal capacitado a nivel de postgrado— debe analizarse no sólo con relación a un mal uso de los recursos institucionales de la entidad sino también desde el punto de vista de lo que esto significa para el país, pues el impacto del fenómeno no sería mayor si el personal al retirarse del ICA reasumiera en su nueva entidad funciones de investigación.

Esto definitivamente no es así ya que el porcentaje de tiempo dedicado a investigación se reduce del 41.9% al 35.1% cuando se compara el último cargo en el ICA y el primero fuera de la entidad (ver Cuadro N° 68).

El proceso de migración, en síntesis, no sólo disminuye la capacidad del ICA sino que en última instancia la capacidad global del país en la materia. Esto es quizás de una magnitud aún mayor que lo que las cifras pueden indicar, ya que probablemente el tipo de actividad en las nuevas entidades no sea comparable a la que se realizaba en el ICA. Por otra parte, un porcentaje de los técnicos se retira hacia entidades fuera de

Colombia (45.1%) con lo cual las pérdidas netas son aún mayores.

La tendencia a abandonar la investigación se corrobora por el tipo de establecimiento al que se vincularon los postgraduados retirados del ICA. Para averiguar este dato (en la encuesta) se hizo una clasificación de los tipos de establecimiento, incluyéndose los siguientes: Centro (u Organismo) Internacional, tal como el CIAT, FAO, entidad oficial colombiana (Caja Agraria, otros . . .); entidad privada colombiana; entidad privada internacional (por ejemplo multinacionales productoras o comercializadoras de agroquímicos . . .); docencia (universidades); negocios particulares, y finalmente otros correspondiente a categorías no identificadas dentro de las anteriores. El Cuadro N° 70 presenta la información a este respecto.

Se puede observar la supremacía de las entidades privadas tanto nacionales como internacionales, las cuales totalizan un 43.2%, siguiéndole en importancia los centros internacionales con un 21.6%.

Si se agregan los datos para las entidades privadas y negocios particulares, se llega a la conclusión de que más de la mitad de los retirados se dedicó a trabajos con empresas privadas, lo que es bastante significativo ya que, en general, tal tipo de empresa no permite un ejercicio satisfactorio de las actividades de investigación. Por el contrario, las entidades que sí permiten hacerlo en alguna forma (centros internacionales y universidades) participan sólo en el 35.1%. Tal pareciera que la empresa

CUADRO No. 70. ICA, Colombia. Tipo de establecimiento al cual se vinculan los técnicos capacitados a nivel de postgrado que se retiran de la entidad.

TIPO DE ESTABLECIMIENTO	No.DE TECNICOS VINCULADOS	PORCENTAJE
Centro internacional	16	21.6
Entidad oficial nacional	6	8.0
Entidad privada nacional	22	29.7
Entidad privada internacional	10	13.5
Docencia	10	13.5
Negocios particulares	8	10.8
Otros	2	2.9
	74	100.0

privada tiene un mercado de trabajo más amplio que el sector institucional de docencia e investigación, al menos para el caso de Colombia.

El tipo de establecimiento y de actividades relacionado desapruueba la hipótesis tomada inicialmente. Los técnicos, al retirarse, no vuelven a las tareas realizadas en un comienzo en el ICA; por el contrario, se acentúa la tendencia, ya iniciada en el ICA, de trasladarse a otras actividades (particularmente administración y negocios particulares). Esto sitúa en un punto crítico las líneas de interpretación con que se analiza la migración de personal con postgrado del ICA: si al retirarse el técnico no se orienta hacia entidades y actividades de investigación, ¿es posible hablar de arraigo a las actividades de investigación, para entender la permanencia del técnico en la entidad?

El Estado especializó a los técnicos pero su desarrollo profesional dentro y fuera del ICA los lleva a diversificar sus actividades en relación con sus correspondientes especialidades. ¿Es ésto lo que ellos querían?. ¿Corresponde al desarrollo profesional deseado?

Es difícil responder a estas interrogantes pero con base en los resultados de la encuesta es posible arrojar alguna luz sobre los mismos. En estos términos la encuesta indagó sobre si desearían reintegrarse al ICA y el tipo de actividades que los técnicos desearían desarrollar en caso de hacerlo.

El 58.1% respondió que estaría interesado en reintegrarse. El Cuadro N° 71 presenta los resultados respecto al tipo de actividades que desearían desarrollar, y en él se observa que la mayoría quisiera dedicarse más a investigación y actividades de docencia que a labores de carácter administrativo. En total, el 79.2% quisiera dedicarse, a su regreso al ICA, a actividades puramente técnicas, y solamente un 11.4% a tareas de dirección y administración. En síntesis, parecería que al técnico le llamara la atención diversificar algo sus actividades técnicas, dando más participación a la tarea de Docencia, pero también parece claro que no quisiera diversificar sus actividades técnicas incluyendo labores administrativas.

La imposibilidad de dedicarse a la investigación una vez retirado del ICA, ya que el mercado de personal postgraduado no cuenta en actividades de investigación, es quizás la mayor barrera de contención para que el personal postgraduado permanezca dentro del ICA. Ello convierte en penosa la decisión de **abandono definitivo de la investigación**. Como la promoción interna en el ICA los ha ido alejando de la investigación, la ruptura con

CUADRO No. 71. ICA, Colombia. Actividades que desearían desarrollar los técnicos con postgrado retirados del ICA en caso de reincorporarse a la entidad.

ACTIVIDADES	PORCENTAJE DE ENCUESTADOS QUE DESEARÍAN DESARROLLAR LA ACTIVIDAD
Investigación	37.8
Investigación y Docencia	26.4
Docencia	3.7
Investigación y Desarrollo	7.5
Labores técnicas de asesoría	3.8
SUBTOTAL	79.2
Investigación y administración	9.4
Dirección o administración	11.4
TOTAL	100.0

la entidad representa para muchos de ellos el abandono definitivo de una carrera en investigación.

d. Posibilidades de progreso profesional.

En términos generales, y para la totalidad de los períodos estudiados, esta problemática tiene una influencia relativamente secundaria sobre la migración.

Sólo de manera coyuntural las dos causas individuales que la constituyen superan la barrera de 1.50 como puntaje de influencia sobre la decisiones de retiro. Su importancia, sin embargo, radica en dos aspectos de su vinculación a los retiros. En primer lugar, ambas causas, “posibilidad de Progreso Profesional” y “Existencia de mecanismo de motivación diferentes del salarial”, siguen de manera muy cercana el comportamiento de la migración. En segundo lugar, ambas presentan una tendencia lenta pero significativa y creciente a lo largo del período en estudio.

Entonces, a pesar de ser una problemática un tanto secun-

daria con relación a “Organización y Condiciones de Trabajo”, prevalece el que forme parte del “conjunto de causas que siguen de cerca la evolución del ritmo migratorio” y que además representa condiciones que parecen agravarse con el tiempo.

Prácticamente no se dan los programas de capacitación, aspecto esencial dentro de las posibilidades profesionales, y la posibilidad de capacitar técnicos al nivel de M.S. en el PEG fue disminuída drásticamente. No sólo se trata de la eliminación de los programas de capacitación sino incluso de los de actualización; las salidas a congresos, seminarios y similares son cada vez más difíciles.

Todos estos problemas unidos a los ya mencionados de disminución del peso de las actividades, la promoción interna hacia otras actividades, el deterioro de las condiciones de trabajo, y otros, limitan definitivamente las posibilidades de progreso profesional y agudizan las presiones hacia la migración.

1) Problemática Gerencial.

Esta “problemática” en el conjunto de las 10 causas más influyentes en el retiro de los postgraduados del ICA, está constituída únicamente por la causa señalada como Estilo Gerencial, lo que se entiende como el conjunto de decisiones y orientaciones que definen al cuerpo directivo de la entidad. La dinámica del conjunto de causas presenta una evolución de tipo coyuntural muy significativa ya que un rango de “poca influencia” en el segundo período gerencial alcanzó el rango de “muy influyente” en el tercer período gerencial, para finalmente volver al rango de “poca influencia” en el último período.

El tercer período gerencial, por los niveles de migración que alcanza (un promedio anual de 37.5 retiros) y por el conjunto de situaciones que en él se sucedieron, se caracteriza como coyuntural. La problemática salarial y de mercado pierden importancia, con puntajes muy bajos, mientras que las problemáticas “Organización y Condiciones de Trabajo” y “Posibilidades de Progreso Profesional” alcanzan sus puntajes más altos de incidencia, para luego retornar a sus niveles anteriores en los períodos siguientes; únicamente la problemática de apoyo del gobierno permanece relativamente inalterable en su incremento de influencia a lo largo de todo el período en estudio.

Es evidente que las problemáticas salarial y de mercado se relegaron no porque las condiciones salariales mejoraran sino porque otras condiciones reclamaron atención mayor. Esta

interpretación necesita ser analizada posteriormente a la luz de una nueva y mayor información.

El desempeño gerencial de este período se caracterizó desde sus inicios por la implementación y puesta en marcha de la reforma institucional del ICA impulsada por el gobierno en 1973. Dicha reforma se orientó fundamentalmente a que el ICA se constituyera como el ejecutor de políticas de Desarrollo Rural y Fomento de la Producción, en detrimento de sus funciones de investigación.

Por otra parte, a esta Gerencia le tocó implementar la política de autofinanciamiento (los recursos propios del ICA pasaron de 87 millones de pesos en 1973 a 210 millones en 1974 y 335 millones en 1975) que en esencia respondía al interés gubernamental de "sanear las finanzas nacionales".

El conjunto de estas profundas modificaciones generó una situación de inconformidad que condujo a una huelga en sectores muy importantes de la entidad, y que tuvo de líderes a técnicos de alta calificación profesional que no estaban de acuerdo con la orientación de la entidad y con el manejo de las decisiones. Esta situación acarreó un clima de malestar que se prolongó por un tiempo mayor; el problema conllevó también visos de oposición gremial, ya que el gerente por primera vez no era Agrónomo ni Veterinario, (en realidad la mayor parte de las medidas obedecían a pautas explícitas del gobierno central).

En consecuencia, el incremento e influencia (en las decisiones directivas) de las problemáticas organización y condiciones de trabajo y posibilidades profesionales no obedecieron a la acción gerencial en sí misma sino a cambios institucionales promovidos desde niveles jerárquicos superiores. En 1973 con la culminación de los convenios con instituciones internacionales se inició la crisis de los programas de capacitación.

Por este período, además del deterioro de las funciones de investigación del ICA, se configuró de manera definitiva la crisis por la que atraviesa actualmente el Instituto.

BIBLIOGRAFIA

1. ALVAREZ, M. Análisis de la organización y funciones del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1976. 12 p.
2. ARDILA, J. y LONDOÑO, D. La asignación de recursos para la investigación agropecuaria en Colombia. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, Dirección de Planeación, 1976. 59 p.
3. CARDONA, C. y LOPEZ, J. Reseña sobre la División de Investigaciones Agropecuarias (DIA) Bogotá, Ministerio de Agricultura, 1963. 24 p.
4. COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA), DIRECCION DE PLANEACION. Propuesta para la investigación de servicios del ICA. Bogotá, 1976. 18 p.
5. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION (DNP), UNIDAD DE ESTUDIOS AGRARIOS (UEA) y DIVISION DE PRODUCCION. Investigación agropecuaria en Colombia: bases para su planeamiento. Informe Preliminar, Documento de Trabajo, 1977. 10 p.
6. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA), DIVISION DE PRESUPUESTO. Análisis financiero. Bogotá, 1978. 24 p.
7. OFICINA DE PLANEACION. Análisis presupuestal. Bogotá 1978. 26 p.
8. ----- . Informe financiero, vigencia de 1978. Bogotá 1979, 17 p.

9. GARCÉS, C. Experiencia del Instituto Colombiano Agropecuario en el desarrollo agrícola mediante la educación y la investigación. Bogotá. Instituto Colombiano Agropecuario. 1974. 22 p.
10. INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS. Análisis institucional del sector agropecuario colombiano. Bogotá, 1978. 178 p.
11. MARIÑO, R. Informe de Gerencia. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), 1973. 100p.
12. MÉNDEZ MUNEVAR, J. Memoria. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), 1969. 115 p.
13. ORTIZ MÉNDEZ, J. Memoria. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1979. 104 p.
14. TRIGO, E.; ARDILA, J. y PIÑEIRO, M. Sistemas nacionales de investigación agropecuaria en América Latina: análisis comparativo de los recursos humanos en países seleccionados; antecedentes y propuesta metodológica. Colombia, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Documento PROTAAL No. 26, 1978. 28 p.

CAPITULO 5

EL INTA DE ARGENTINA.

ANTECEDENTES INSTITUCIONALES Y FORMACION DE RECURSOS HUMANOS(*)

INTRODUCCION

Para el caso de Argentina se escogió el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) por representar dentro del país la entidad de mayor peso en el campo de la generación y transferencia de tecnología agropecuaria, y por constituir un modelo institucional de características particulares donde, a diferencia de lo ocurrido en otros casos, la investigación y la transferencia de tecnología se mantienen como sus únicas funciones. Asimismo, su sistema de captación de recursos, independiente del presupuesto nacional y basado en un porcentaje del valor de las exportaciones agropecuarias, le otorga un rasgo de diferenciación de importancia para su comparación con organismos de similar naturaleza en los restantes países.

(*) Una versión preliminar de este capítulo fue publicada como: Jorge Ardila, Norberto Reichart y Amodio Rincón. Sistemas nacionales de investigación agropecuaria en América Latina: análisis comparativo de los recursos humanos en países seleccionados. El caso del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina (INTA). Colombia, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Documento PROTAAL No. 48, 1980. 82 p.

BREVE RESEÑA HISTORICA DEL INTA

a. El INTA en relación con la estructura organizativa del sector agropecuario.

En la actualidad el sistema institucional agrario argentino se estructura con la participación de los Ministerios de Economía, Defensa, Cultura y Educación, siendo la Secretaría de Agricultura y Ganadería (perteneciente al Ministerio de Economía) la responsable por la ejecución de la política agraria a nivel del gobierno central. Hasta 1962 el sector agropecuario se articulaba al gobierno central con el rango de Ministerio, pero con la creación del Ministerio de Economía como integrante del gabinete del poder ejecutivo, todas las áreas que se ubican en el quehacer directo de la economía nacional pasaron a ser Secretarías de Estado de dicho Ministerio.

Si bien los Secretarios de Estado tienen jerarquía ministerial, el hecho de no ser integrantes directos del gabinete del Presidente de la nación significa en los hechos pérdida de poder político directo. Al menos así lo interpretó siempre el sector agrario, el que objetó esta decisión del gobierno, ejerciendo permanentemente presión política para la restitución del rango de Ministerio a la representación institucional de su sector a nivel de gobierno. Fruto de ello son los sucesivos cambios en uno y otro sentido habidos durante las últimas décadas.

Dentro de la estructura estatal argentina tradicional es competencia directa de la Secretaría de Agricultura y Ganadería la orientación, planificación e instrumentación de la investigación, la extensión y el fomento agropecuario. En su creación como Secretaría estatal en 1973, el Artículo 5º del Decreto 75 recuerda que como organismo del Ministerio de Economía "en todo lo inherente al régimen y fomento de la agricultura y ganadería" le compete asistirlo entre otras actividades, en:

- + La promoción, coordinación, orientación y evaluación de las investigaciones científicas y tecnológicas en el área agropecuaria, tanto del sector público como del privado.
- + El desarrollo y adopción de nuevas tecnologías de conservación de productos agropecuarios.
- + El mejoramiento de especies vegetal y animal, con miras a obtener una mayor productividad.
- + La elaboración de programas sectoriales y regionales de desarrollo agropecuario y la implementación de su ejecución a tra-

vés de la extensión agropecuaria.

- + El asesoramiento y extensión tecnológica al productor agropecuario, funciones éstas que implican la directa competencia pública en el campo de la investigación y transferencia de tecnología agropecuaria. Para el ejercicio de sus funciones, la Secretaría de Agricultura y Ganadería contempla la estructura orgánica que se presenta en la Fig. 17. En este organigrama se puede observar la relación institucional del INTA con la Secretaría, la cual se da directamente a nivel del Secretario de Estado, sin la mediación de ninguna de las subsecretarías. Complementariamente la Fig. 18 ilustra la ubicación del INTA como entidad nacional de investigación en su contexto de acción.

b. El INTA, evolución histórica y modelo institucional.

1) Evolución histórica

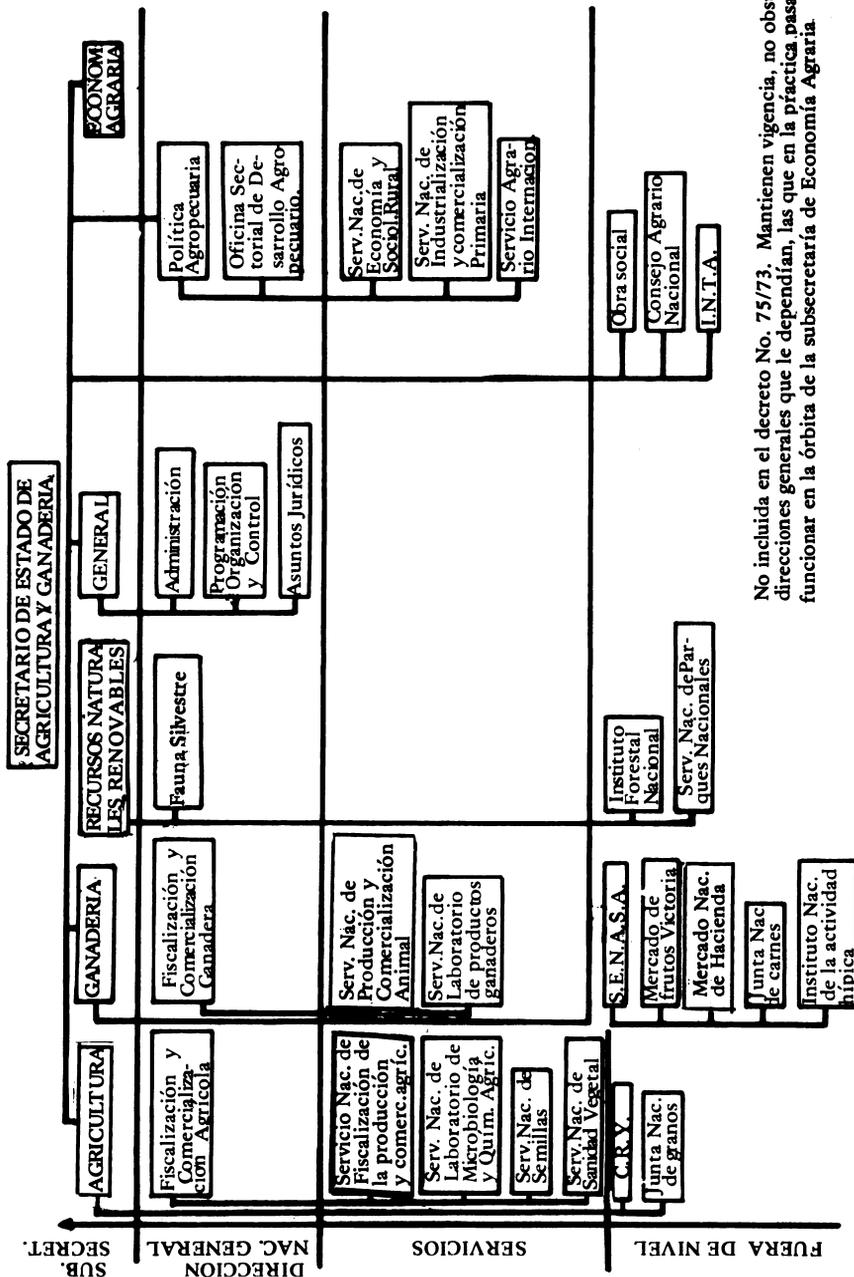
La creación del INTA responde a una política de desarrollo dentro de la cual se resalta la necesidad del cambio tecnológico como estrategia para revertir la situación de estancamiento de la producción agropecuaria argentina, prevaleciente hacia finales de la década de 1950.

En estos términos, la creación del Instituto representó el reconocimiento oficial de la tecnología como insumo principal para el logro de una creciente productividad, elemento imprescindible para cualquier incremento de la producción dado el agotamiento de las posibilidades de expansión de la frontera agropecuaria.

En sus inicios, el componente tecnológico no sólo se entiende como el complemento de una estructura de servicios de apoyo sino que se plantea dentro de un paquete de otras políticas, (precios, crédito,) que aseguran una alta adopción de los nuevos conocimientos generados por el INTA.

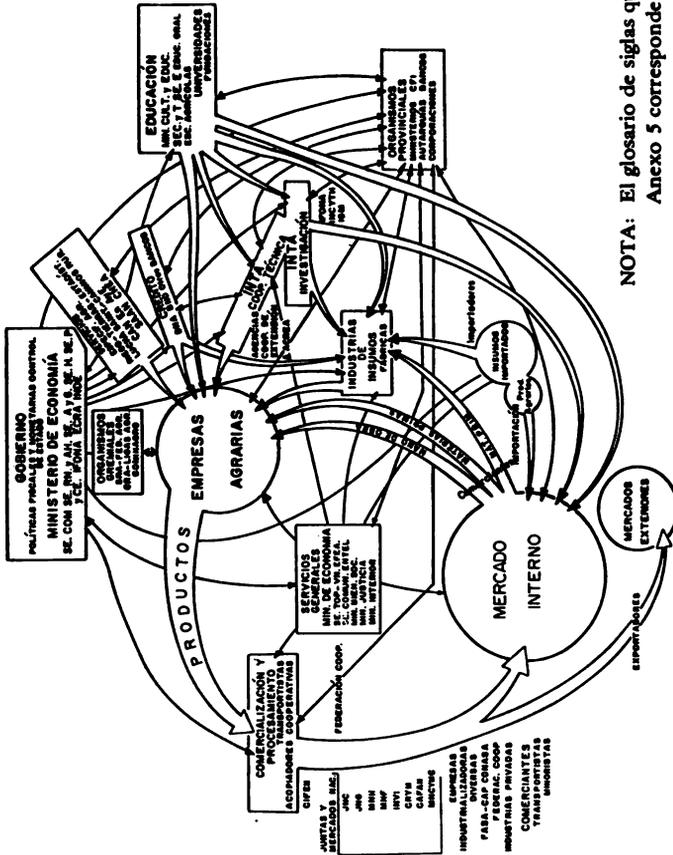
Los primeros años de la década de 1960 constituyen el período de desarrollo y consolidación institucional del INTA, organizado sobre la base de una reestructuración de los servicios de investigación agrícola, de investigación ganadera y de extensión y fomento agropecuario del Ministerio de Agricultura, que en forma independiente desarrollaban las actividades de promoción tecnológica agropecuaria del sector público.

En esta etapa se definen las características organizativas básicas y se desarrolla la infraestructura física, estaciones expe-



No incluida en el decreto No. 75/73. Mantienen vigencia, no obstante las direcciones generales que le dependían, las que en la práctica pasaron a funcionar en la órbita de la subsecretaría de Economía Agraria.

Fig. 17. Organización y estructura general de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de Argentina.



NOTA: El glosario de siglas que aparece en el Anexo 5 corresponde a esta figura.-

Fig. 18. Esquema del sistema institucional agrario argentino.

rimentales y centros nacionales de investigación, al mismo tiempo que se adelanta un extenso programa de capacitación de personal de investigación y de extensión. Durante estos años (1956-1967) la entidad recibe un fuerte apoyo y reconocimiento de parte de los distintos sectores de la sociedad para sobre la base de éste y del elevado nivel científico y técnico de su personal, proyectarse como un modelo dentro de su género.

Cumplida esta primera etapa, un conjunto de factores tanto de carácter interno como externo fueron deteriorando progresivamente el apoyo inicial y con ello la estabilidad institucional del organismo. Finalmente este proceso desembocó en 1973 en una crisis institucional caracterizada por una marcada escasez de recursos, paralización de actividades, éxodo de personal técnico, todo lo cual afectó marcadamente su capacidad de cumplir con los objetivos de su creación, es decir, los de generar las respuestas y soluciones tecnológicas para los problemas de producción del agro argentino.

2) El modelo institucional del INTA

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria es una entidad pública sin ánimo de lucro, descentralizada, que orienta sus actividades por regiones y sistemas de producción abarcando todo el territorio nacional y adecuando su financiamiento a las directrices del gobierno nacional en cuanto concierne a tecnología agropecuaria. Sus relaciones con el Poder Ejecutivo se cumplen a través de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería.

Según el artículo 1º de su carta orgánica, compete al INTA la misión de “impulsar, vigorizar y coordinar el desarrollo de la investigación y extensión agropecuaria y acelerar con los beneficios de estas funciones fundamentales la tecnificación y el mejoramiento de la empresa agraria y de la vida rural”. El cumplimiento de esta misión se efectúa mediante el desempeño funcional de:

- + Investigaciones sobre los problemas relacionados con los recursos naturales y con la técnica de la producción;
- + Investigaciones sobre la conservación y transformación primaria de los productos agropecuarios;
- + La extensión agraria mediante la asistencia educacional técnica y cultural del productor rural y su familia y el mejoramiento de la comunidad que integra;

- + Las acciones de fomento necesarias para la aplicación y difusión de los resultados de sus investigaciones y experiencias.

Queda expresamente excluida del INTA toda función de inspección y control de la producción agropecuaria (Art. 2º del estatuto orgánico).

Esta es una de las disposiciones estatutarias que permitió a la entidad gozar de un régimen estable en cuanto a funciones a través del tiempo a diferencia, por ejemplo del ICA en Colombia, donde al no quedar excluidas estas funciones de control y supervisión se abrió el camino para evolucionar hacia un sistema o modelo multifuncional, en extremo complejo y de difícil administración.

La característica fundamental de la estructura orgánica y funcional del INTA es en consecuencia la integración de las dos funciones básicas para su acción, la investigación y extensión agropecuaria, que se unen dentro de una misma conducción en todos sus niveles directivos, nacional, regional y local. Sus órganos ejecutivos lo constituyen las estaciones experimentales con sus agencias de extensión, distribuidas estratégicamente en función de las regiones agroecológicas del país.

Este ordenamiento institucional permanece prácticamente invariable desde su creación. Las modificaciones habidas en el orden funcional son, más que cambios, ajustes de adecuación a situaciones de hecho, fruto de la experiencia en el desarrollo de sus actividades y a las necesidades de su crecimiento para asegurar su mayor eficiencia y el cumplimiento pleno de sus objetivos y responsabilidades.

En 1969, conforme a las disposiciones del poder ejecutivo sobre ordenamiento y transformación racional de la administración pública, se lleva a cabo la reforma más significativa sufrida por el Instituto a lo largo de toda su vida institucional, aunque ella afectó únicamente la estructura orgánica, sin implicar ningún cambio funcional institucional de importancia en lo que respecta al conjunto del Instituto.

3) Estructura orgánica del INTA

La estructura orgánica del INTA responde a la característica de centralización directiva y descentralización ejecutiva y comprende 3 niveles: uno político o rector superior representado por el Consejo Directivo; uno de conducción (técnico administrador) superior, constituido por la Dirección Nacional, y,

uno operativo o ejecutivo representado por las Estaciones Experimentales Regionales y el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (Ver Fig. 19).

El Consejo Directivo está constituido por un Presidente, un Vicepresidente y seis vocales. El Presidente y Vicepresidente representan al Secretario de Estado de Agricultura, quien nombra también a uno de los vocales.

Los restantes vocales participan cuatro en representación de sendas asociaciones de productores rurales y uno en representación de las Facultades de Agronomía y de Veterinaria de las universidades nacionales.

Esta constitución del máximo nivel de conducción del INTA resulta particularmente significativa ya que formaliza la participación de los distintos sectores de la producción agropecuaria y las universidades en el diseño de la política tecnológica.

La Dirección Nacional es asistida por cuatro Direcciones Nacionales Asistentes: en Extensión y Fomento; en Investigaciones; en Programación y Evaluación; y en Investigaciones Especiales. El cuadro jerárquico superior se completa con una Dirección General de Administración.

El Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias comprende tres Centros de Investigación, de Recursos Naturales, de Ciencias Agronómicas y de Ciencias Veterinarias.

Las Estaciones Experimentales Regionales comprenden Estaciones Experimentales locales, subestaciones Experimentales, Campos anexos y una red de agencias de Extensión.

Lo más sustancial y trascendente de la reorganización de estructura orgánica sufrida por el INTA durante el período 1969-1970 es la eliminación de la Comisión Nacional Asesora prevista en los Art. 4º y 5º de su Ley de Creación 21 680/56. Con la supervisión de dicho cuerpo asesor a nivel ministerial, el nuevo texto legal previó la constitución de un Consejo de Tecnología Agropecuaria en cada provincia para asesorar la coordinación de la acción a ser desarrollada en su respectiva jurisdicción. Este cuerpo está presidido por el funcionario provincial a quien compete la atención de la política agropecuaria local, e integrado por representantes del gobierno local, de los productores agropecuarios de la provincia y del INTA.

El cambio tenía por objeto simplificar el procedimiento de la participación de las provincias en la orientación de la labor institucional. En la práctica estas modificaciones no resultaron en tal participación provincial más efectiva ya que si bien los

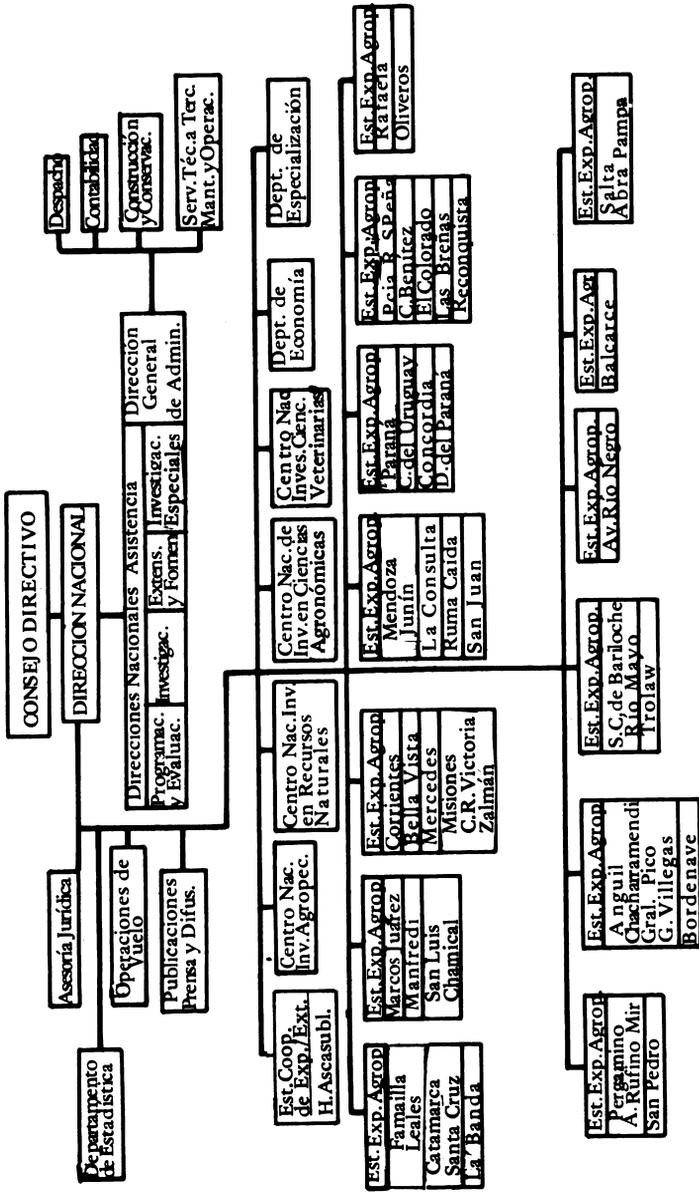


Fig. 19. INTA. Organigramma General

Consejos de Tecnología Agropecuaria se constituyeron en la mayoría de las provincias, sus actividades no tuvieron continuidad. De todas maneras, como la Comisión Asesora Nacional no llegó nunca a integrarse, la sustitución por los Consejos Asesores Provinciales no significó más que un mero cambio en el texto legal.

Otro cambio incluido en esta reestructuración fue la transformación de los Centros Regionales en Estaciones Experimentales Regionales (EERA). Los primeros constituían órganos planificadores y coordinadores de la labor de las Estaciones Experimentales y Agencias de Extensión de una gran área agroecológica definida, y tenían sede en una de las Estaciones Experimentales de la Región.

La Estación Experimental Regional es en cambio un órgano operativo de investigación y extensión **per se**, responsable del estudio de situación del área asignada a su jurisdicción y de la planificación y ejecución de los programas de investigación y extensión acordados para el desarrollo económico y social de la misma.

Por la superficie excesiva que abarcaban los Centros Regionales (10 regiones cubrían la totalidad del país) y la precariedad de sus estructuras funcionales (salvo excepción se reducía al Director y el Asistente de Extensión), resultaron incapaces de cumplir con eficiencia y efectividad sus responsabilidades de planificación a nivel regional, resultando en la práctica una mera instancia administrativa intermediaria de la Dirección Nacional.

El propósito del cambio fue hacer de la regionalización una realidad operativa mediante la delimitación de áreas menores (subregiones) y la constitución de una base operativa fuerte, la Estación Experimental Regional, con equipos interdisciplinarios relativamente completos, asistidos por Estaciones Experimentales menores con su red de Agencias de Extensión.

Paralelamente en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, hasta entonces constituido por 10 institutos (Suelos y Agrotecnia, Botánica Agrícola, Fitotecnia, Ingeniería Rural, Patología Vegetal, Patología Animal, Biología Animal, Microbiología e Industrias Agrícolas, Zoonosis, y Fiebre Aftosa) y un Director Coordinador, se constituyeron tres grandes centros de Investigación (Ciencias Agronómicas, Ciencias Veterinarias, y de Recursos Naturales Renovables) los que agruparon como Departamentos a los antiguos Institutos.

El Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias quedó entonces reducido a una unidad operativa logística de manejo y administración del **campus**, responsable esencialmen-

te de los servicios comunes a las distintas unidades. El objetivo de la concentración fue alcanzar una mejor interrelación y labor de conjunto en las disciplinas afines y simplificar la relación con la Dirección Nacional.

Resta señalar que es en esta reorganización cuando se incorporan a nivel de la Dirección Nacional, la Dirección Asistente de Programación y Evaluación (responsable de la implantación, desarrollo y seguimiento de sistemas de programación y evaluación de los progresos y resultados de la labor del organismo); la Dirección Nacional Asistente de Investigaciones Especiales (responsable de la formulación y fiscalización de los programas especiales y en particular los vinculados con la asistencia técnica internacional); el Departamento de Economía (responsable de la promoción, coordinación y realización de investigaciones de economía de la producción, administración rural, comercialización primaria, evaluación de las innovaciones tecnológicas y planificación de áreas restringidas); y el Departamento de Especialización (encargado de la formación, perfeccionamiento y especialización científica del personal técnico de la institución en las especialidades de su interés).

4) Usuarios

En cuanto a usuarios, la estructura socioeconómica a la que proyecta su acción el INTA es prioritaria y fundamentalmente la explotación agropecuaria comercial y dentro de ella preponderantemente la empresa familiar mediana y pequeña. En una primera etapa, la asistencia técnica se orientó en sus actividades únicamente en función del mejoramiento de la producción básica de la economía agraria, evolucionando con el tiempo hacia el mejoramiento de la productividad en función de sistemas de producción.

5) Recursos para el modelo institucional

Con el fin de tener una idea de los recursos con que ha contado el INTA, se presenta en el cuadro No.72 y la Fig. 20 la evolución de los recursos presupuestarios entre 1958 y 1978. En términos generales se evidencia un leve crecimiento de los gastos, a lo largo de todo el período examinado.

En el análisis de las cifras presupuestarias debe recordarse que los recursos recaudados por el INTA provienen de un porcentaje de las exportaciones agropecuarias y por lo tanto

CUADRO No. 72. INTA, Argentina. Evolución histórica de los presupuestos
(Millones de Pesos Constantes de 1977^(*))

AÑOS	Recaudos	Gastos	Gastos % Recaudos	Índice Recaudos 1977= 100	Índice Gastos 1977=100	Gastos	
						Corrientes	Ley 18188
1958	19.15	7.11	37.0	56.1	41.0	0.002	0.002
1959	24.26	21.35	88.0	71.2	122.0	0.006	0.006
1960	16.56	12.77	77.0	48.6	73.0	0.011	0.011
1961	11.87	14.49	122.0	34.8	83.0	0.015	0.015
1962	11.19	11.06	99.0	32.8	63.0	0.014	0.014
1963	13.05	12.24	86.0	38.3	64.0	0.017	0.017
1964	13.11	14.47	110.0	38.5	83.0	0.030	0.030
1965	10.46	10.33	99.0	30.7	59.0	0.032	0.032
1966	10.83	11.71	108.0	31.8	67.0	0.045	0.045
1967	17.19	15.00	87.0	50.5	86.0	0.060	0.060
1968	18.36	16.18	88.0	53.9	93.0	0.064	0.064
1969	16.96	15.49	91.0	99.8	89.0	0.077	0.077
1970	17.16	17.84	101.0	52.1	102.0	0.089	0.089
1971	15.34	14.80	96.0	45.0	85.0	0.103	0.103
1972	14.64	14.28	97.0	42.9	82.0	0.185	0.185
1973	20.19	19.62	97.0	59.3	112.0	0.372	0.372
1974	22.52	23.36	104.0	66.1	134.0	0.537	0.537
1975	19.56	18.24	93.0	57.4	104.0	1.222	1.222
1976	24.62	15.51	63.0	72.3	89.0	6.218	6.218
1977	34.07	17.48	51.0	100.0	100.0	17.478	17.478
1978	30.55	20.48	67.0	89.7	117.0	50.302	50.302

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

(*) Deflactor utilizado: índice de precios al por mayor; nivel general.

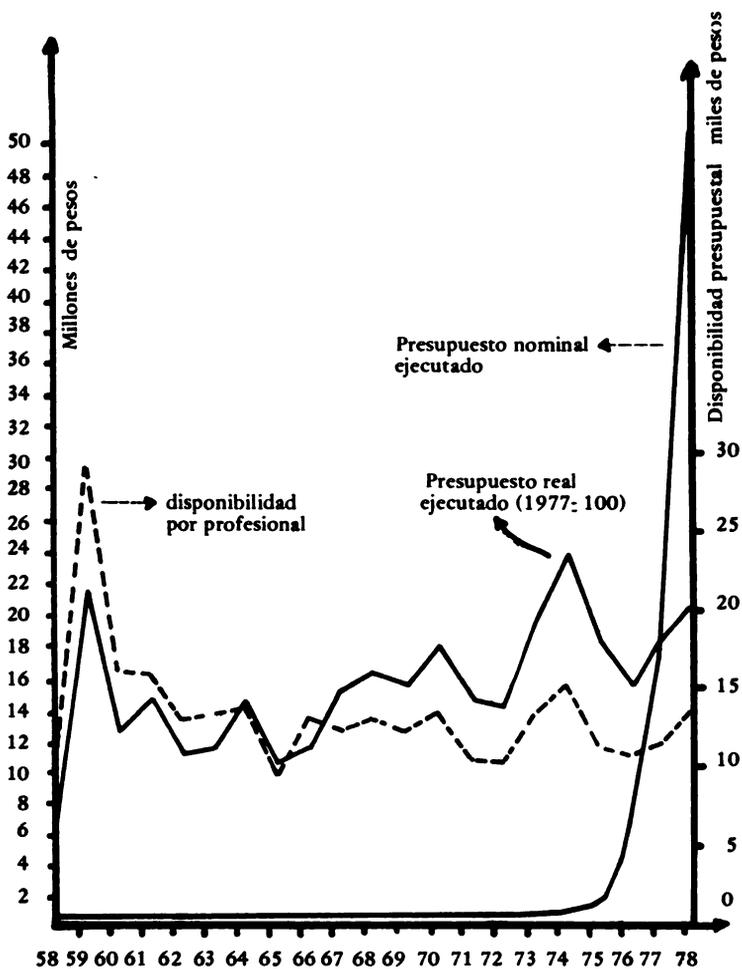


Fig. 20. INTA, Argentina. Evolución de los presupuestos y disponibilidad presupuestal 1958-1978.

los aumentos y disminuciones que pudieran observarse no constituyen decisiones al respecto sino que reflejan la evolución de las exportaciones. Los gastos representan el presupuesto aprobado por el Ministerio de Economía y por lo tanto es a través de su evolución global y relativa respecto a los recaudos, que puede analizarse el grado de apoyo financiero recibido por el organismo.

Debe anotarse que los recaudos casi siempre fueron superiores a los gastos, lo que puede identificar una tendencia al respecto, salvo en los últimos años cuando a pesar de que los recaudos crecen significativamente los gastos lo hacen en mucha menor proporción.

El Cuadro No.73 presenta como complemento para el análisis de los recursos presupuestarios la disponibilidad presupuestal por técnico o profesional. En primer lugar puede observarse que la planta de personal si bien crece hasta 1975, sufre disminuciones coyunturales en los años 1963, 1966 y 1972, siendo particularmente notoria la de 1966, en que la entidad pierde alrededor del 20% de personal profesional. Sin embargo, estas disminuciones son inmediatamente más que compensadas, alcanzando el inventario de personal en el año siguiente a la disminución niveles superiores a los del año anterior a la misma. Por otra parte, en este período se destaca el año de 1970, en el que el total de funcionarios crece en 350/o, incremento probablemente explicado por la reforma de la Estructura Orgánica ya señalada. Este comportamiento se modifica a partir de 1976, en que se produce una pronunciada reducción en la planta de personal, la cual no es seguida por una recuperación de los niveles anteriores.

La disponibilidad de presupuesto en términos generales (ver Fig. 20) medida por los gastos por profesional en pesos de 1977, se puede decir que se mantuvo aproximadamente constante desde 1966, aunque con una tendencia a incrementarse a partir de 1976 como una consecuencia de un aumento de la disponibilidad presupuestal y la disminución en las plantas de personal. Los años anteriores a 1966 presentan una mayor disponibilidad presupuestal y esto se debe probablemente a que son los años de consolidación del organismo, el cual no cuenta con una planta de personal estable.

CUADRO No. 73. INTA, Argentina. Evolución de la planta de personal y de la disponibilidad presupuestal por funcionamiento.

AÑOS	Nº de profesionales	Indice 1977=100	Total de Funcionarios	Disponibilidad Gastos/ Profesional (*)	Indice 1977=100
1958	640	43.2	2 656	11 111 4	94.2
1959	728	49.2	2 763	29 333 3	248.5
1960	765	51.7	2 781	16 698,5	141.5
1961	863	58.3	3 183	16 790.1	142.3
1962	930	62.8	3 204	13 491,8	114.3
1963	820	55.4	3 124	13 711,3	116.2
1964	1 007	68.0	3 370	14 369,7	121.8
1965	1 045	70.6	3 402	9 889,4	83.8
1966	863	58.3	3 248	13 572,9	115.0
1967	1 167	78.8	3 690	12 854,8	108.9
1968	1 229	83.0	3 830	13 165,0	111.5
1969	1 210	81.7	3 734	12 803,7	108.5
1970	1 303	88.0	5 032	13 691,1	116.0
1971	1 385	93.5	5 272	10 688,3	90.6
1972	1 354	91.4	5 181	10 545,8	89.4
1973	1 472	99.4	5 373	13 329,9	112.9
1974	1 541	104.1	5 894	15 160,5	128.5
1975	1 588	107.2	5 875	11 488,9	97.3
1976	1 413	95.4	5 365	10 974,9	93.0
1977	1 481	100.0	4 936	11 801,8	100.0
1978	1 467	99.1	4 670	13 961,4	118.3

Fuente: Elaboración propia

(*) Presupuesto Ejecutado 1977 = 100 pesos

COMPORTAMIENTO GLOBAL DE LOS RECURSOS HUMANOS

Antes de examinar los datos referentes a retiros y a programas de capacitación, resulta interesante como marco global de referencia analizar con algún detenimiento la evolución de los inventarios finales de los técnicos con postgrado en el INTA, ya que este rubro de por sí combina la evolución de las incorporaciones y de los retiros simultáneamente.

a. Evolución del inventario del personal postgraduado total y por niveles de especialización.

El Cuadro No.74 y la Fig. 21 presentan la evolución del inventario total de técnicos con postgrado en el INTA entre 1958 y 1978. Como puede observarse, el número total de técnicos con estudios de postgrado crece ininterrumpidamente hasta 1975, tendencia que se revierte a partir de dicho año cayendo el inventario final de 221 técnicos en 1975 a sólo 189 en 1978. Importa asimismo remarcar que el ritmo creciente inicial no es uniforme durante el período; los incrementos adquieren particular significación en los años 1972-1973 con 28 y 24 postgraduados representativamente, después de haber crecido en forma lenta durante 1969-1971; resulta inevitable relacionar este corto período de verdadero auge con la reforma de 69-79 que impulsó los programas de capacitación.

La situación presenta variaciones cuando el análisis se desgrega por niveles de M.S. y Ph.D. El nivel de M.S. sigue aproximadamente el mismo comportamiento del inventario total: crece hasta 1975, después del cual comienza a declinar en forma continua.

Por el contrario, el nivel de Ph.D. tuvo tres épocas o períodos bien definidos, el primero de ellos de 1958 a 1968, en el cual el crecimiento fue muy pequeño. A partir de 1968 y hasta 1972 se produce una rápida expansión de la planta de personal de este nivel llegando al pico de Ph.D.; posteriormente y hasta 1978, se puede afirmar que el inventario de personal a este nivel permaneció casi estacionario, con pequeñas variaciones como en 1975, cuando llegó a contar con 35 Ph.D., y en 1978 con 28.

Con relación al número de M.S. por cada Ph.D. hay un crecimiento hasta 1965, año a partir del cual se inicia una tendencia permanente hacia la disminución de dicha relación, lo que independiente del número de técnicos significaría que el nivel

CUADRO No. 74. INTA, Argentina. Inventario anual del personal con postgrado, por niveles de especialización, que perteneció a la entidad. Indices de crecimiento (base, primer año con frecuencia).

AÑOS	Inventario Final		Inventario Final		I N D I C E S		Relación M.S./Ph.D.
	Postgrado	M.S.(*)	Ph.D.	M.S./Ph.D.	Total	Ph. D.	
1958							
1959							
1960	2	2	-	-	100.0		
1961	5	5	-	-	250.0		
1962	17	17	-	-	850.0		
1963	27	26	1	26.0	1 350.0	100.0	1 300.0
1964	34	33	1	33.0	1 700.0	100.0	1 650.0
1965	56	55	1	55.0	2 800.0	100.0	2 250.0
1966	70	68	2	34.0	3 500.0	200.0	1 700.0
1967	87	84	3	28.0	4 350.0	300.0	1 400.0
1968	105	101	4	25.2	5 250.0	400.0	1 262.5
1969	120	111	9	12.3	6 000.0	900.0	616.7
1970	133	119	14	8.5	6 650.0	1 400.0	425.0
1971	141	120	21	5.7	7 050.0	2 100.0	285.7
1972	169	139	30	4.6	8 450.0	3 000.0	231.6
1973	193	162	31	5.2	9 650.0	3 100.0	261.3
1974	209	177	32	5.5	10 450.0	3 200.0	276.6
1975	221	186	35	5.3	11 050.0	3 500.0	265.7
1976	197	168	29	5.8	9 850.0	2 900.0	289.6
1977	195	166	29	5.7	9 750.0	2 900.0	286.2
1978	189	161	28	5.7	9 450.0	2 800.0	287.5

Fuente: Elaboración propia.
(*) Real.

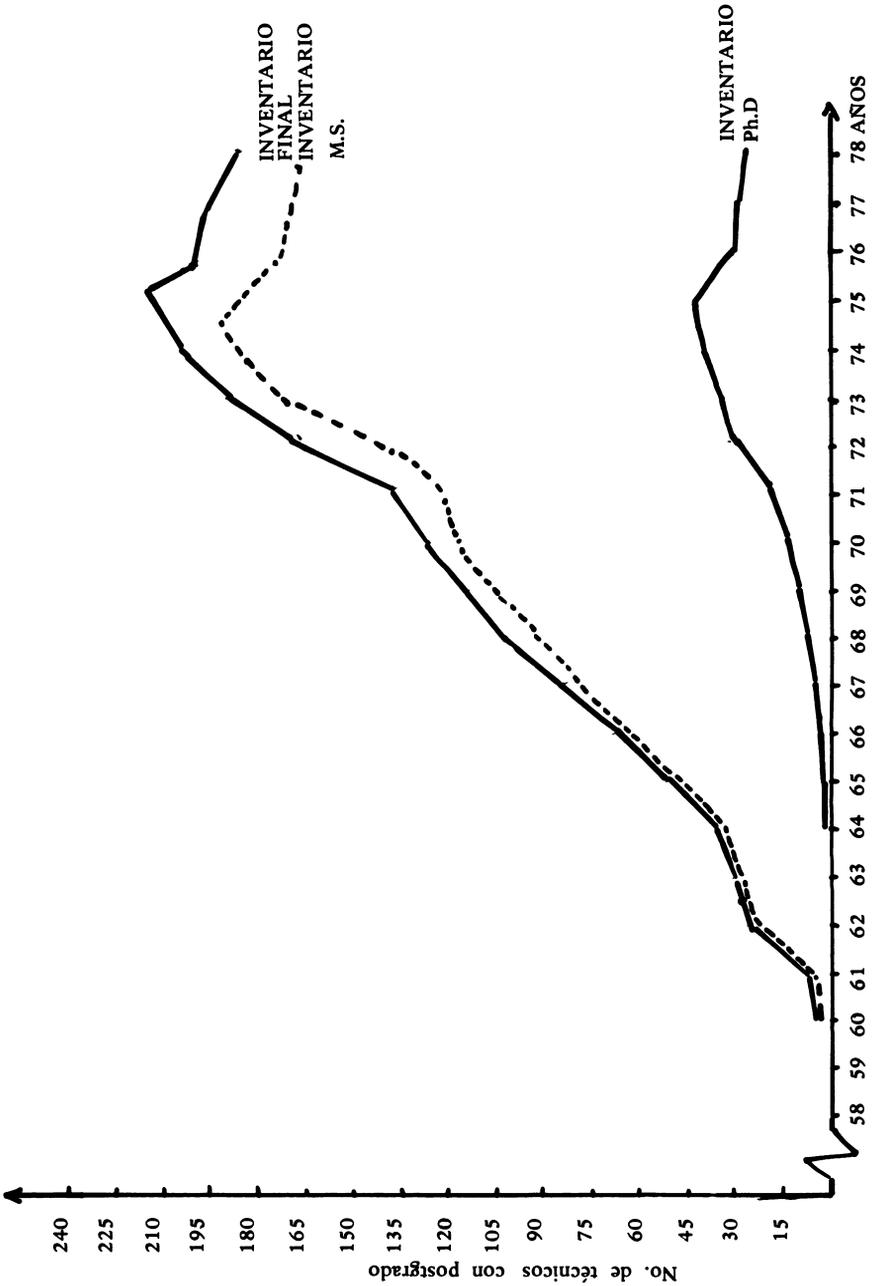


Fig. 21. INTA, Argentina. Composición por niveles del inventario final de personal postgraduado 1958 - 1978

académico del inventario de profesionales se fue incrementando con el tiempo.

A manera de resumen de esta situación se presenta el Cuadro No. 75, en el cual se calcularon los crecimientos porcentuales promedio del inventario de personal con postgrado, para el período de crecimiento de la planta 1960-1975, para el período de disminución de 1976-1978 y para el período total.

CUADRO No. 75. INTA, Argentina. Crecimiento porcentual del inventario de personal con estudios de postgrado. (Promedio anual).

NIVELES	PERIODOS		
	Total 1960-78	1960-75	1976-78
1. Total INTA	4.97	6.90	-5.33
2. M. S.	4.23	5.81	-4.16
3. Ph. D.	1.75	2.69	-2.33

Fuente: Elaboración propia.

Para la totalidad del período analizado, 1960-1978 se nota un mayor crecimiento del inventario a nivel de M.S. que a nivel de Ph.D. Esta misma relación se mantiene en cada uno de los dos subperíodos considerados.

Finalmente, en el Cuadro No.76 se presenta en forma resumida la participación de personal con postgrado en el total de personal de INTA. Si bien es posible observar una tendencia a la mayor participación del personal con postgrado dentro de la planta total de personal, de menos del 1.0% en 1960 pasa al 4.05% en 1978, hay que resaltar que la misma no es muy pronunciada y podría decirse incluso que se desacelera a partir de 1972.

CUADRO No. 76. INTA, Argentina. Planta de personal con postgrado en relación con el personal total de la entidad.

%

ANOS	PERSONAL TOTAL	PERSONAL CON POSTGRADO	PORCENTAJE DE POSTGRADO SOBRE TOTAL
1958	2 656	—	—
1959	2 763	—	—
1960	2 781	2	0,07
1961	3 183	5	0.16
1962	3 204	17	0.54
1963	3 124	27	0.86
1964	3 370	34	1.02
1965	3 402	56	1.65
1966	3 248	70	2.16
1967	3 690	87	2.35
1968	3 830	105	2.74
1969	3 734	120	3.20
1970	5 032	133	2.65
1971	5 272	141	2.70
1972	5 181	169	3.30
1973	5 373	193	3.60
1974	5 894	209	3.55
1975	5 875	221	3.78
1976	5 365	197	3.66
1977	4 936	195	3.96
1978	4 670	189	4.05

Fuente: Elaboración propia.

EL COMPONENTE DE FORMACION DE RECURSOS HUMANOS (CAPACITACION EN POSTGRADO)

a. Consideraciones Generales

El INTA posee un programa de capacitación que incluye los siguientes subprogramas:

- 1) **De especialización:** Se refiere a los programas de postgrados propiamente dichos, con el único fin de asistencia a cursos de categoría universitaria o equivalente, en el país o en el exterior.
- 2) **De perfeccionamiento.** Se otorga becas a técnicos que cumplan los requisitos exigidos por la entidad, para perfeccionamiento de conocimientos en temas especiales.
- 3) **Viajes de documentación y estudio.** Se reserva estas becas únicamente para técnicos de reconocida autoridad en su especialidad, a fin de complementar estudios especiales en otros países, realizar investigaciones específicas en instituciones o con especialistas de elevada jerarquía científica o técnica.
- 4) **Comisiones al exterior para asistencia a reuniones científicas o técnicas.** (Congresos, conferencias, simposios). Se recomienda a técnicos responsables de planes o líneas de investigación, o a extensionistas calificados cuando la importancia y el carácter de las mismas pueden redundar en beneficio de la especialización o perfeccionamiento del técnico, o cuando la asistencia de éste se haga imprescindible para la presentación de los trabajos de que fuera autor, o interviniera como coordinador de comisiones internas o mesas redondas, como relator de las mismas, o cuando sean invitados especiales por concurrir en representación de la nación o de la institución, y cuya presencia fuera necesaria a juicio del Consejo Directivo y, particularmente, aquellos cuyos viajes sean costeados íntegramente por las instituciones invitantes.

b. Sistema general de capacitación en postgrado en Ciencias Agrarias en Argentina (*)

Las universidades cuya estructura comprende la enseñanza de postgrado en el área de Ciencias Agrarias y que ofrecen cursos o

(*) Dados los objetivos específicos del presente proyecto, que pertenecen exclusivamente al área de especialización en postgrado, sólo se tomará la información y resultados pertinentes a ésta, adicionando una información de carácter general sobre los cursos de especialización en postgrado ofrecidos en Argentina.

programas conducentes a la obtención de grados superiores son la Universidad Nacional del Sur (Magister en Ciencias del Suelo) y la Universidad Católica-Santa María de los Buenos Aires (Magister en Tecnología de Alimentos).

El INTA es la única institución nacional que ha encarado globalmente la capacitación de postgrado en Ciencias Agrarias. Su política de capacitación se inicia en 1960 mediante programas de becas para estudios en universidades en el exterior, y se completa a partir de 1964 mediante cursos especiales de postgrado con opción al título de Magister Scientiae (M.S.) dentro del país, en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias en Castelar, Buenos Aires. Estos cursos se iniciaron dentro del marco del programa de postgrado del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, IICA, y a partir de 1967 conformaron la Escuela de Graduados en Ciencias Agropecuarias (E.P.G.C.A.), establecida por convenio entre la Universidad Nacional de Buenos Aires, la Universidad Nacional de La Plata, el INTA y el IICA. Esta escuela interrumpió sus actividades el 10 de enero de 1976, por caducidad del convenio UBA-UNLP-INTA.

Al presente se sigue ofreciendo cursos de capacitación en postgrado en Ciencias Agrarias pero sin constituir un programa global.

Los cursos existentes en la actualidad son los siguientes:

- +Especialización en producción animal, a nivel de Magister Scientiae (M.S.) ofrecido por la Estación Experimental Regional Agropecuaria de Balcarce, Buenos Aires, en asociación con la Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Agrarias.
- +Especialización en Genética Vegetal, a nivel de Magister Scientiae (M.S.) ofrecido por la Estación Experimental Regional Agropecuaria de Pergamino, Buenos Aires, en asociación con la Universidad Nacional de Rosario, Santa Fe.

Estos nuevos convenios del INTA buscan responder al gran vacío en capacitación a nivel de postgrado que dejó el cierre de la Escuela para Graduados. Dentro de la misma, cada Estación Experimental, de acuerdo con sus capacidades y fronteras de acción, brindaría capacitación en la especialidad a la cual se encuentre dedicada de manera preferencial.

c. Aspectos generales de los programas de capacitación del INTA.

1) Política general de capacitación

La capacitación profesional de postgrado es parte fundamental de la política institucional del INTA. Son manifestaciones orgánicas y funcionales de esta política.

- + La creación del Departamento de Especialización como dependencia de la Dirección Nacional.
- + La institución de la capacitación de postgrado como actividad programada.
- + La creación de estímulos a la capacitación, tales como:
 - . Escalafón técnico.
 - . Régimen de calificación con asignación de máximo puntaje al rubro "conocimiento".
 - . Régimen de becas propias y "complemento de becas".
- + La creación de la Escuela de Graduados INTA-UBA-UNLP-IICA en junio de 1967 y su operación hasta el 10 de enero de 1976.

Dentro del marco de esta política general los programas de capacitación de postgrado para el personal del INTA se realizaron en centros educativos del país y del exterior. El único existente, en el período considerado, es la Escuela para Graduados. La capacitación en el exterior se lleva a cabo en las universidades y otros centros de educación superior de diferentes países (Estados Unidos, Francia, Reino Unido) dependiendo de las ventajas comparativas de los mismos en las distintas especialidades.

En ambos casos los programas se desarrollan mediante el apoyo de organismos internacionales, gobiernos y fundaciones extranjeras, por medio de becas para los estudiantes. Los principales organismos que prestaron y prestan apoyo al programa son los siguientes:

- + AID-Universidades Norteamericanas: Texas, Pennsylvania, Michigan.
- + FAO-PNUD.
- + Fundación Ford.
- + Fundación Rockefeller.
- + Institute National de Recherche Scientifique de Francia.
- + Consejo Británico.
- + OEA-Proyectos de Centros Multinacionales.

El programa de becas de postgrado en la mayoría de los casos es concurrente a programas especiales de investigación con apoyo de asistencia técnica internacional, según los objetivos de los planes nacionales y regionales de desarrollo agropecuario y comprende al personal técnico de contraparte. En todos los casos la selección se hace con base en las calificaciones técnicas de los posibles candidatos.

2) Régimen de becas

El INTA contempla para la especialización de postgrado los siguientes beneficios: un estipendio básico mensual y adicionales por cónyuge e hijos; una asignación única para material bibliográfico y elementos de trabajo; y la totalidad de gastos de estudio, pasaje de ida y vuelta al lugar de estudio.

En adición, el becario continúa recibiendo las remuneraciones totales que le corresponden y goza de toda mejora que se resuelva para el resto del personal de su jerarquía. A su vez los becarios se comprometen a permanecer al servicio de la institución después de su regreso por un período de tiempo igual al triple (doble hasta 1966) del que utilizaron en el cumplimiento de la beca. La obtención del título de postgrado no acredita derecho automático a cambio de jerarquía escalafonaria, sino en función de la calificación reglamentaria en el período inmediato al reintegro.

3) Escuela para graduados

La escuela para graduados actúa como una asociación informal de tres organizaciones nacionales (UBA, UNLP e INTA) y una internacional (IICA) sin individualización jurídica definida. En los párrafos siguientes se detallan algunas de las características organizativas de mayor importancia.

Gobierno: La estructura básica de la Escuela está constituida por dos órganos superiores, el Consejo Superior a cargo del Gobierno de la Escuela y el Consejo Académico que se encarga de los asuntos académicos. La Escuela está dirigida por un Director Asociado, quien participa en ambos consejos.

Régimen de Cursos: Inicialmente, se mantuvo un sistema de cursos cerrados e independientes entre sí, a cada uno de los cuales se incorporaba un grupo de alumnos que deberían acom-

pañarlos hasta la finalización, cumpliendo con las exigencias de promoción en términos y condiciones rígidas o perdiendo la oportunidad de diplomarse; dentro de esta estructura no se contemplaba necesariamente la repetición de cada curso.

Posteriormente, y en la medida que se consolidó la estructura financiera y la planta de profesores, se estableció un régimen de por lo menos cuatro cursos permanentes de repetición periódica (economía agraria, producción animal, producción vegetal y suelos).

Profesorado: El personal docente se forma de profesores de tiempo completo, docentes cedidos en comisión por el INTA o las universidades asociadas, para coordinar cursos o colaborar en las distintas cátedras con dedicación preferencial o casi exclusiva, y personal extranjero con dedicación exclusiva por convenios con AID, incorporados por períodos breves dentro de convenios con éste y otros organismos.

Cuerpo Estudiantil: Está formado mayoritariamente por profesionales argentinos, a los que se suma un porcentaje de estudiantes extranjeros pertenecientes a países latinoamericanos. En algunos casos, los alumnos extranjeros alcanzaron un porcentaje cercano al 35%.

Presupuesto y Financiamiento: La escuela contó con un presupuesto general de aprobación anual. Este presupuesto se financió con los aportes de las entidades firmantes del convenio, donaciones varias procedentes de organismos públicos y privados, y los fondos recibidos en virtud de contratos suscritos con la OEA, la Fundación Ford, y AID.

A este presupuesto general (financiero) se agrega además las contribuciones adicionales en especie (costos operativos) no registrados en el presupuesto general y que en algunos años son significativos (más del 40% de los costos totales en 1970 y 1971, y 80% de las sumas que se gastaron en efectivo).

Desde abril de 1964 hasta junio de 1975, el sistema de capacitación de postgrado en ciencias agropecuarias (desde agosto de 1967 como escuela para graduados en Ciencias Agropecuarias), desarrolló 23 cursos con opción al título de M.S., con un total de 325 participantes, los cuales se distribuyeron, en cuanto a su origen, de la siguiente manera: Técnicos del INTA: 130 (40.0%); de la Argentina (no INTA): 119 (36.6%); de otros países: 76 (23.4%); total 325 (100.0%).

d. Resumen del programa de capacitación del INTA en postgrado, según fuentes.

El total de técnicos del INTA que participaron en el programa de capacitación a nivel de postgrado es de 314. De éstos 266 (84.8%) lo hicieron a nivel de M.S. y 48 (15.25 %) a nivel de Ph.D. Las formas de financiamiento de este programa pueden agruparse en los siguientes cuatro esquemas:

- 1) Escuela de graduados del INTA, en Argentina.
- 2) Financiamiento por entidades internacionales, en especial USAID, FAO, Fundación Rockefeller y Fundación Ford. (Además IICA, CAFADE y OEA).
- 3) Financiamiento por gobiernos europeos (en especial francés e inglés).
- 4) Otras fuentes de estudio (compartidas con entidades internacionales y con universidades extranjeras).

El Cuadro No. 77 presenta el peso relativo de cada esquema dentro del total. El esquema más importante fue sin lugar a dudas, en cuanto al volumen de capacitados, el de entidades internacionales; a través del mismo participaron 187 técnicos que representan el 59.5% del total. A su vez, cabe destacar que en este programa se capacitó el mayor porcentaje de Ph.D. (34 de 48, o sea el 70.8%), siendo la USAID y la Fundación Ford las entidades más importantes en este sentido.

En segundo lugar se destaca el programa de escuela de graduados del INTA, en el cual fueron capacitados 76 M.S., correspondientes a un 24.5 % del total de técnicos capacitados a nivel de postgrado. Finalmente, con una participación casi igualitaria figuran los programas financiados por gobiernos europeos y por socio del INTA con universidades extranjeras y entidades internacionales.

e. Evolución histórica y análisis del programa de capacitación del INTA.

1) Evolución general y por programas

El Cuadro No. 78 y la Fig. 22 presentan la evolución del programa de capacitación a nivel agregado y según los estudios se realizaran en el país o en el exterior. Del mismo surge con claridad la existencia de tres períodos diferenciados, el primero,

CUADRO No. 77. INTA, Argentina. Personal capacitado en postgrado según fuente.

FUENTE	NIVEL			Porcentaje del total
	M.S.	Ph.D.	Total	
INTA	<u>76</u>	<u>1</u>	<u>77</u>	<u>24.5</u>
Entidades internacionales	<u>153</u>	<u>34</u>	<u>187</u>	<u>59.5</u>
1. USAID	57	16	73	23.2
2. FAO	39	6	45	14.3
3. Fund. Rockefeller	16	1	17	5.4
4. Fund. Ford	11	10	21	6.7
5. IICA	14	-	14	4.5
6. OEA	10	-	10	3.2
7. CAFADE	6	1	7	1.9
Gobiernos Europeos	<u>16</u>	<u>8</u>	<u>24</u>	<u>7.6</u>
1. Francés	10	7	17	5.4
2. Inglés	6	1	7	2.2
Otros	<u>21</u>	<u>5</u>	<u>26</u>	<u>8.2</u>
1. Compartida INTA/entidades internacionales (*)	8	3	11	3.5
2. Compartida entre entidades internacionales (**)	11	2	13	4.1
3. Universidades extranjeras	2	-	2	0.6
TOTALES	266	48	314	100.0

Fuente: Elaboración propia.

(*) Financiamiento compartido entre el INTA y 1 ó 2 entidades internacionales.

(**) Financiamiento compartido por dos entidades internacionales.

CUADRO No. 78. INTA, Argentina. Evolución de los programas de postgrado 1958 - 1978 (comenzaron estudios).

Años	Escuela para Graduados	Programa en Exterior(*)	Total	Porcentaje en Exterior
1958	—	—	—	—
1959	—	2	2	100.0
1960	—	7	7	100.0
1961	—	17	17	100.0
1962	—	9	9	100.0
1963	—	18	18	100.0
1964	6	17	23	73.9
1965	2	13	15	86.7
1966	3	19	22	86.4
1967	—	34	34	100.0
1968	10	18	28	64.3
1969	2	21	23	91.3
1970	5	16	21	76.2
1971	21	18	39	46.2
1972	8	16	24	66.7
1973	16	8	24	33.3
1974	—	4	4	100.0
1975	—	1	11	100.0
1976	—	2	2	100.0
1977	—	1	1	100.0
1978	—	—	—	—
TOTAL	73	241	314	76.7

Fuente: Elaboración propia.

(*) Incluye todos los postgraduados en el exterior, así fueran financiados por el INTA.

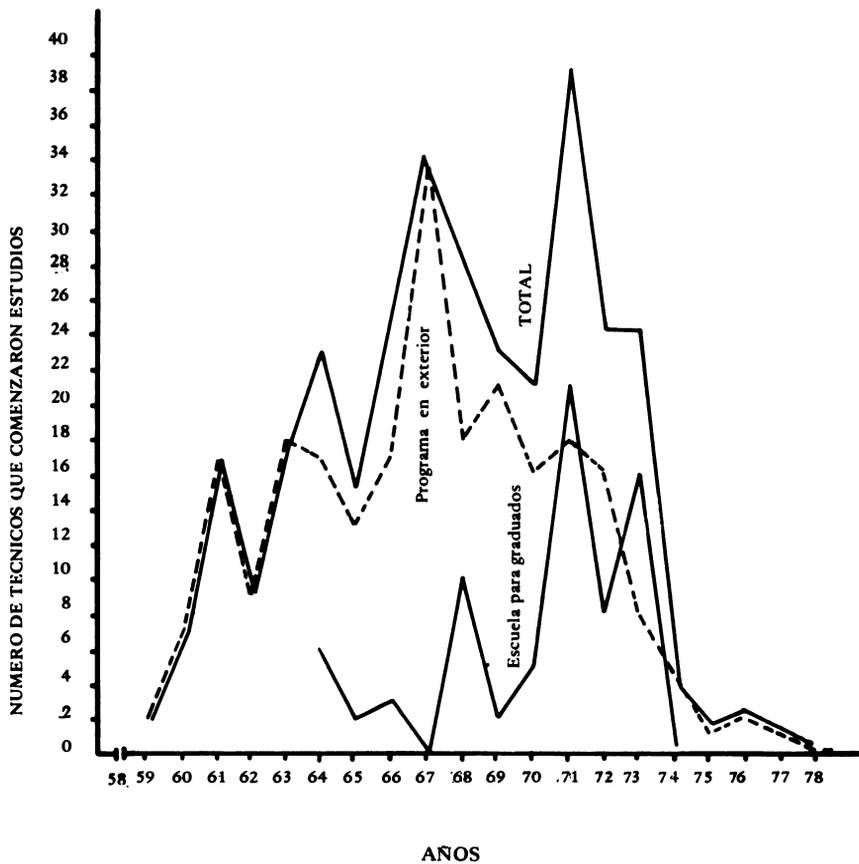


Fig. 22. INTA. Argentina. Evolución de los programas de postgrado (1958 - 1978)

entre 1959 y 1963, representa la creación y estabilización del programa y es de un bajo nivel de actividades; el segundo período abarca de 1964 a 1973 y se caracteriza por el incremento en la cantidad de personal que participa, la cual se ubica permanentemente sobre los 20 participantes por año llegando a 39 en 1971. En este período se forma el grueso del personal postgraduado del INTA. Finalmente en 1974 el programa de capacitación del INTA sufre un profundo colapso que significa prácticamente su desaparición.

El programa en el exterior constituye el componente básico de la evolución del total y representa un 76.7% del total del programa. Entre 1953 y 1963 constituye el 100% del total, luego y hasta 1974 participa siempre con un volumen cercano o superior al 50% y finalmente a partir de 1974 vuelve a representar casi el 100% del total.

El programa nacional, por el contrario, comenzó débilmente en 1964 y hasta 1966 representó una pequeña porción del total. A partir de 1968 con la puesta en funcionamiento del acuerdo de creación de la Escuela para Graduados en Ciencias Agropecuarias su participación se dinamiza, aunque con marcados altibajos producto de la no configuración inicial de cursos permanentes. En 1971 alcanza su mayor volumen, generado por el impulso de la puesta en acción de cursos regulares y también de manera menos inmediata pero quizás más causal, del empuje que representa la reforma de la estructura orgánica del INTA de 1969-1970; después de lo cual comienza también a declinar para prácticamente desaparecer en 1974, por razones al parecer contractuales derivadas del convenio firmado originalmente en 1964.

A partir de 1978 y 1979, como se explicó anteriormente, existen algunos intentos de continuar el programa de postgrado a nivel del M.S. en el país, mediante convenios especiales con distintas universidades nacionales, aunque estos desarrollos son demasiado recientes para permitir aventurar si efectivamente llevarán a cabo sus objetivos orientados en esencia a reemplazar el programa de la escuela de graduados, y secundariamente la capacitación en el exterior.

Lo que resulta evidente es que el mayor peso del programa de capacitación del INTA descansa en la contribución de los organismos internacionales. Al disminuir los recursos de este origen y no ser reemplazados por contribuciones nacionales el sistema de capacitación del INTA entró en crisis, al punto de prácticamente desaparecer en 1978, año en que no existe ningún técnico realizando estudios de postgrado.

2) Evolución del personal capacitado en postgrado por funciones.

El Cuadro No. 79 muestra la evolución del número de técnicos que comenzaron estudios de postgrado, para el total del número de técnicos del INTA y para la función de investigación en particular. Del mismo surgen dos observaciones importantes. En primer lugar a lo largo del período 1960-1977 la gran mayoría, 87.9 % del promedio anual de los participantes, se vincula a funciones de investigación. De otra parte, la casi totalidad (47 de 48 participantes) del personal capacitado en los programas del INTA a nivel de Ph.D. lo hace en especialidades vinculadas a investigación.

COSTOS DEL PROGRAMA DE CAPACITACION EN EL INTA

El estudio del costo de la capacitación en general se realizó en función individual de cada becario, computando los siguientes conceptos: gastos básicos de estadía, gastos de estudio (inscripción, matrícula, material bibliográfico, elementos de trabajo, impresión de tesis, y otros), pasaje de ida y vuelta al país de estudio del becario y de su cónyuge según los casos, y el sueldo percibido durante el período de estudio, según datos documentados para la gran mayoría de ellos y estimado para los faltantes. Para los efectos de una orientación acorde con los objetivos del estudio, los costos se presentan agregados en dos categorías, financiados con recursos nacionales (INTA) y financiados con recursos externos.

Para el programa de capacitación en el país, el cómputo del costo comprende además de los conceptos indicados anteriormente el de servicios generales o de funcionamiento de la Escuela para Graduados, esto es, personal auxiliar, gastos generales, inversiones y eventuales (no incluye el sueldo de los profesores funcionarios del INTA), y los costos no son imputados en su totalidad al programa de capacitación del personal del INTA. En esta decisión se tiene en cuenta que de los 245 técnicos capacitados en la escuela, solamente 73 trabajan o entraron a trabajar, durante el período de capacitación con el INTA.

Los costos de capacitación de la Escuela de Graduados no son financiados en su totalidad por el INTA, de ahí que se agregan según sus diferentes fuentes, sea del INTA, de otras entidades nacionales o de origen externo.

CUADRO No. 79. INTA, Argentina. Técnicos que comenzaron estudios por niveles de capacitación para el total INTA y para la función de investigación (*) de 1958 a 1978.

ANOS	Total INTA			Investigación Agropecuaria			% Investigación sobre Total INTA
	M. S.	Ph.D.	Total	M.S.	Ph. D.	Total	
1958	--	--	--	--	--	--	--
1959	2	--	2	--	--	--	--
1960	9	--	9	8	--	8	88.9
1961	14	1	15	8	1	9	60.0
1962	9	--	9	8	--	8	88.9
1963	17	1	18	17	1	18	100.0
1964	23	--	23	21	--	21	91.3
1965	14	1	15	14	1	15	100.0
1966	21	1	22	18	1	19	86.4
1967	28	6	34	25	6	31	91.2
1968	25	3	28	20	3	23	82.1
1969	9	14	23	8	14	22	95.7
1970	16	5	21	16	5	21	100.0
1971	37	2	39	29	1	30	76.9
1972	17	7	24	17	7	24	100.0
1973	21	3	24	16	3	19	79.2
1974	2	2	4	2	2	4	100.0
1975	--	1	1	--	1	1	100.0
1976	1	1	2	1	1	2	100.0
1977	1	--	1	1	--	1	100.0
1978	--	--	--	--	--	--	--
Totales	266	48	314	229	47	276	87.9

Fuente: Elaboración propia.

(*) En lo fundamental, los técnicos que no estudiaron para investigadores se especializaron en "Extensión Agrícola".

De acuerdo con los resultados presentados en los Cuadros Nos. 80 y 81, la participación de los recursos del INTA en los programas de capacitación muestra ser irregular y oscila entre el 33% y 65%. Al agregarse al financiamiento del INTA el de otras entidades nacionales como recursos nacionales (Cuadro No. 81), el período de funcionamiento de la Escuela de Graduados (1964-1975) se caracteriza por una participación de recursos nacionales en los programas de capacitación superior al 50% en promedio. En general se puede decir que en los programas de capacitación en el exterior, el INTA tiene una participación de alrededor del 45% pero que agregado todo el programa de capacitación, el 51% de sus costos son financiados con recursos nacionales.

El cálculo de los costos totales del programa de capacitación hizo necesaria la utilización de un índice deflactor para permitir las comparaciones en el tiempo; para tal efecto se utilizó el índice de precios al por mayor del Instituto Nacional de Estadística y Censos y de acuerdo al cual, en el Cuadro No. 82 se muestra los costos anuales de capacitación en pesos de 1977. El costo total del Programa de Capacitación del INTA, de 1959 a 1978 fue de 3 125 millones de pesos argentinos o sea 7.3 millones de dólares de 1977. La participación de los recursos nacionales en el total del programa alcanzó a 3.7 millones de dólares, lo que equivale al 51%, de donde se puede concluir que en términos globales el INTA, con el apoyo de otras entidades nacionales (en la Escuela de Graduados) sufragó alrededor de la mitad del costo total de capacitación en postgrado de su personal especializado.

CUADRO No. 80. INTA, Argentina. Origen de los recursos que financiaron los programas de postgrado. (Pesos Ley 18188).

AÑOS	Recursos Extranjeros	Recursos del INTA	Otros Recursos Nacionales	Total	% INTA Sobre Total
1959	2 259	2 614	—	4 873	53.6
1960	16 156	7 861	—	24 017	32.7
1961	59 117	49 620	—	108 737	45.6
1962	102 686	87 125	—	189 811	45.9
1963	140 071	84 990	—	225 061	37.8
1964	233 001	158 531	13 659	405 191	39.0
1965	313 448	357 954	15 996	687 398	52.1
1966	171 999	258 964	18 061	449 014	57.7
1967	499 954	448 434	21 586	969 974	46.2
1968	702 227	515 392	109 035	1 326 654	38.8
1969	686 421	619 811	31 050	1 306 232	47.0
1970	710 006	633 133	228 200	1 571 339	40.3
1971	1 069 044	921 141	321 043	2 311 228	39.9
1972	1 128 634	1 167 113	388 828	2 684 575	43.5
1973	1 334 454	1 414 301	182 667	2 931 422	48.2
1974	1 172 327	2 360 235	87 242	3 619 804	65.2
1975	1 869 982	2 753 891	187 489	4 811 362	57.2
1976	3 951 686	3 966 287	—	7 917 973	50.1
1977	1 822 112	2 752 060	—	4 574 172	60.2
1978	985 670	713 850	—	1 699 520	42.0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO No. 81. INTA, Argentina. Costo real del programa de capacitación en postgrado 1958 - 1978 (Miles Pesos 1977).

AÑOS	Costo Total	Re cursos Extranjeros	Recursos Nacionales	%Recursos Nacionales sobre Total
1958				
1959	16 243	7 530	8 713	53.6
1960	80 056	53 853	26 203	32.7
1961	108 737	65 685	43 052	45.6
1962	146 008	78 989	67 019	45.9
1963	140 663	87 544	53 119	37.8
1964	192 948	110 952	81 996	42.5
1965	221 741	101 112	120 629	54.4
1966	115 132	44 102	71 030	61.7
1967	242 493	124 988	117 505	48.5
1968	340 678	175 556	165 122	48.5
1969	261 246	137 284	123 962	47.5
1970	314 267	142 001	172 266	54.8
1971	330 175	152 720	177 455	57.7
1972	206 506	86 818	110 688	57.9
1973	154 285	70 234	84 051	54.5
1974	157 382	50 970	106 412	67.6
1975	71 811	27 910	43 901	61.1
1976	19 745	9 854	9 891	50.1
1977	4 574	1 822	2 752	60.2
1978	693	402	291	42.0
TOTAL	3 125 383	1 530 326	1 595 047	51.0
EN US\$	7 386.4	3 616 7	3 769 7	—

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO No. 82. INTA, Argentina. Participación del programa de capacitación en postgrado en el INTA, en relación al presupuesto total.
(Miles de Pesos 1977).

AÑOS	Recaudos Presupuestantes INTA	% de Total Recursos de Capacitación sobre Recaudos INTA	% Recursos INTA en Capacitación sobre Recaudos Totales INTA
1959	21 854 666	0.07	0.04
1960	12 774 333	0.62	0.20
1961	14 489 900	0.75	0.34
1962	11 063 307	1.31	0.60
1963	11 243 312	1.25	0.47
1964	14 470 333	1.33	0.52
1965	10 334 419	2.14	1.11
1966	11 713 435	0.98	0.57
1967	15 001 575	1.62	0.75
1968	16 179 800	2.10	0.81
1969	15 492 460	1.68	0.79
1970	17 839 520	1.76	0.71
1971	14 803 328	2.23	0.89
1972	14 279 015	1.45	0.63
1973	19 621 673	0.79	0.38
1974	23 362 395	0.67	0.43
1975	18 244 473	0.39	0.22
1976	15 507 583	0.13	0.07
1977	17 478 517	0.03	0.02
1978	20 481 308	0.003	0.001

Fuente: Elaboración propia

EL PROCESO DE MIGRACION DE RECURSOS HUMANOS CON ALTO GRADO DE CAPACITACION

INTRODUCCION Y CONSIDERACIONES GENERALES

Dado que el INTA representa un modelo institucional con sólo dos funciones básicas —investigación y transferencia de tecnología— y que el grueso del personal capacitado a nivel de postgrado se vinculó a la investigación, se presentará el análisis excluyendo los resultados a nivel de funciones, tomándose en cuenta sólo los niveles agregados en toda la entidad y la composición de la migración según profesiones básicas, especialidades y áreas.

Las áreas agregan especialidades afines en sus campos de aplicación. Las incorporaciones se contabilizan cuando el profesional se vincula al INTA con el nivel de especialización correspondiente; si el profesional se especializó sin estar vinculado al INTA, su incorporación se registrará en el momento de ser contratado.

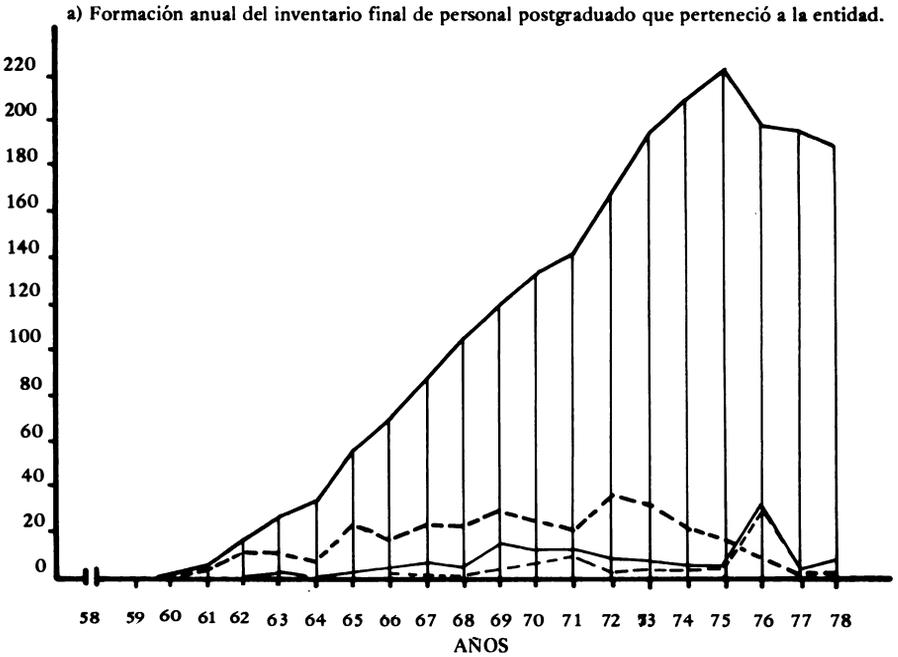
Las cifras correspondientes a inventarios finales, incorporaciones y retiros, fueron obtenidas a partir de la información disponible de manera análoga a la técnica contable. **Saldo neto real** se define como el personal postgraduado físicamente disponible por el INTA en cada año, y es la diferencia entre incorporaciones y retiros totales (definitivos y temporales). **Saldo neto nominal** muestra en cada año el inventario de personal postgraduado vinculado al INTA, y se calcula por la diferencia entre las incorporaciones y los retiros definitivos. (Fig. 23).

DESCRIPCION DE LA MIGRACION A NIVEL AGREGADO.

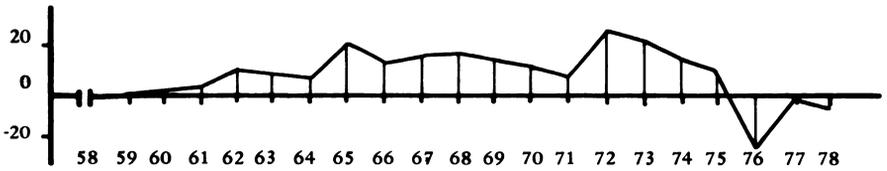
a. Evolución de los retiros totales y saldos migratorios.

Para examinar la evolución de los retiros se tomaron, en primer lugar, los retiros definitivos de la entidad, que configuran la migración propiamente dicha. Adicionalmente se tomaron los retiros temporales, determinados por el número de técnicos que salieron a realizar sus estudios a nivel del Ph.D., pero que posteriormente se reincorporaron al servicio de la entidad.

El inventario al final de cada año se determinó tomando los inventarios iniciales (de comienzo de año), sumando las incor-



b) Saldo neto real por año. Personal disponible. Incorporaciones menos retiros anuales.



c) Saldo neto nominal por año (Saldo Migratorio)

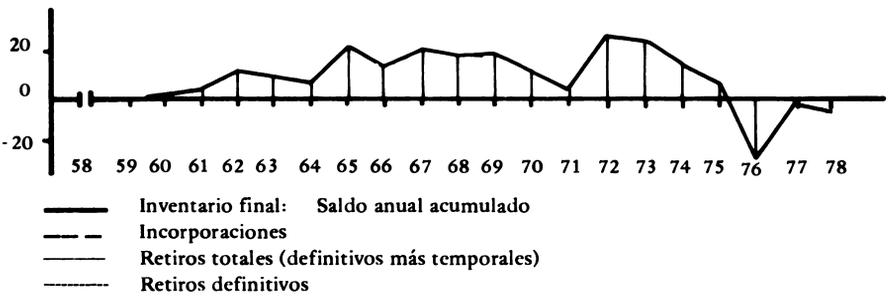


Fig. 23. INTA, Argentina. Inventario final de personal; saldo neto real, saldo neto nominal.

poraciones y restando los retiros; finalmente se obtuvieron los saldos netos reales. Como se puede observar en el Cuadro No. 83, que presenta el inventario anual de personal con postgrado para el período 1958-1978, los retiros definitivos del INTA (o sea la migración) se mantuvieron a un nivel relativamente bajo hasta el año 1975, con la sola excepción de los años 1970 y 1971 en los que se produce un incremento de cierta importancia, para luego volver a los niveles previos. Durante el año 1976 se produjo otro incremento pero de mayor importancia, el cual posteriormente, en 1977 y 1978, se reduce de nuevo volviéndose a los niveles históricos, los cuales se ubican por debajo de los cinco técnicos por año. Las incorporaciones son importantes a lo largo de todo el período hasta 1975 y alcanzan su pico en 1972, año en que se incorporan 36 técnicos con postgrado. De 1975 en adelante el nivel de incorporaciones se reduce vertiginosamente, a sólo un técnico en 1977 y 1978 respectivamente.

El efecto combinado de retiros e incorporaciones, más la situación de los inventarios iniciales, configuran el inventario final de cada año, el cual presenta una evolución de crecimiento sostenido hasta el año 1975 para luego caer a partir de 1976 como resultado de la convergencia de la desaparición de los programas de capacitación y la permanencia del fenómeno migratorio. Todo esto se aprecia con claridad en los saldos netos, los que a partir de 1976 son negativos.

Desagregando por niveles de especialización (ver Cuadros Nos. 84 y 85 y Figs. 24 y 25) se observa que a nivel de M.S. el comportamiento es similar al del agregado, como consecuencia del peso relativo mayoritario (84.7%) que tiene este nivel dentro del total de personal capacitado.

A nivel de Ph.D. la situación es un tanto diferente, ya que sólo en el período 1969-1972 las incorporaciones alcanzan algún volumen de importancia. Hasta 1972 las incorporaciones fueron superiores a los retiros, lo que determina un incremento sostenido en los inventarios finales, aunque no muy elevado ni comparable al nivel M.S.; como consecuencia, los saldos migratorios son positivos hasta ese año. A partir de 1973 comienza una época que se podría llamar de equilibrio con pequeñas oscilaciones, que básicamente solo mantienen un inventario final constante, dado que las incorporaciones son escasamente suficientes para suplir los retiros.

La tendencia manifiesta en la situación general descrita anteriormente se aprecia de manera sintética en el Cuadro No. 86, donde el porcentaje de retiros con relación a las incorporaciones muestra una evolución favorable (crecimiento del inventario)

CUADRO No. 83. INTA, Argentina. Inventario anual de personal con postgrado que perteneció a la entidad. 1958 - 1978.

Años	Inventario Inicial	Incorporaciones	Total Ingresos	Postgrad. Ph.D.	Retiros definitiv.	Totales	Invent. Final(*)
1958	-	-	-	-	-	-	-
1959	-	-	-	-	-	-	-
1960	-	2	2	-	-	-	2
1961	2	4	6	1	-	1	5
1962	5	12	17	-	-	-	17
1963	17	11	28	1	-	1	27
1964	27	7	34	-	-	-	34
1965	34	23	57	1	-	1	56
1966	56	17	73	1	2	3	70
1967	70	23	93	5	1	6	87
1968	87	22	109	3	1	4	105
1969	105	29	134	10	4	14	120
1970	120	24	144	4	7	11	133
1971	133	20	153	3	9	12	141
1972	141	36	177	6	2	8	169
1973	169	31	200	3	4	7	193
1974	193	21	214	2	3	5	209
1975	209	17	226	1	4	5	221
1976	221	7	228	1	30	31	297
1977	297	1	298	-	3	3	295
1978	295	1	296	-	5	5	291

Fuente: Elaboración propia.

(*) Inventario final real pues se descuentan los retiros por estudio de Ph.D.

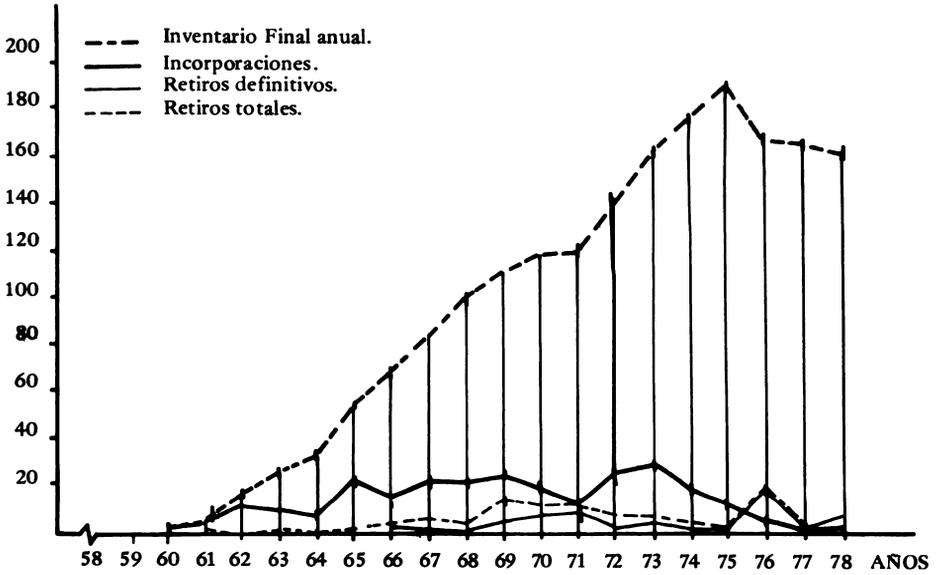
CUADRO No. 84. INTA, Argentina. Inventario anual de M. S. que pertenecieron a la entidad. 1958 - 1978.

Años	Inventario Inicial	Incorporaciones	Total Ingresos	R E T I R O S			Invent. Final(*)
				Por Ph.D.	Definitiv.	Totales	
1958	-	-	-	-	-	-	-
1959	-	-	-	-	-	-	-
1960	-	2	2	-	-	-	2
1961	2	4	6	1	-	1	5
1962	5	12	17	-	-	-	17
1963	17	10	27	1	-	1	26
1964	26	7	33	-	-	-	33
1965	33	23	56	1	-	1	55
1966	55	16	71	1	2	3	68
1967	68	22	90	5	1	6	84
1968	84	21	105	3	1	4	101
1969	101	24	125	10	4	14	111
1970	111	19	130	4	7	11	119
1971	119	12	131	3	8	11	120
1972	120	26	146	6	1	7	139
1973	139	29	168	3	3	6	162
1974	162	18	180	2	1	3	177
1975	177	11	188	1	1	2	186
1976	186	3	189	1	20	21	168
1977	168	-	168	-	2	2	166
1978	166	1	167	-	4	4	161

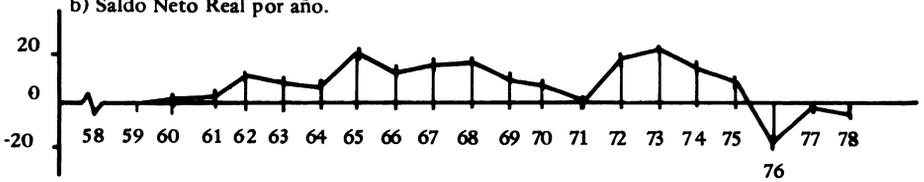
Fuente: Elaboración propia.

(*) Inventario final real pues se descuentan los retiros por estudios de Ph.D.

a) Formación anual del Inventario Final de personal M.S. que ha pertenecido a la entidad.



b) Saldo Neto Real por año.



c) Saldo Neto Nominal por año. (Saldo migratorio).

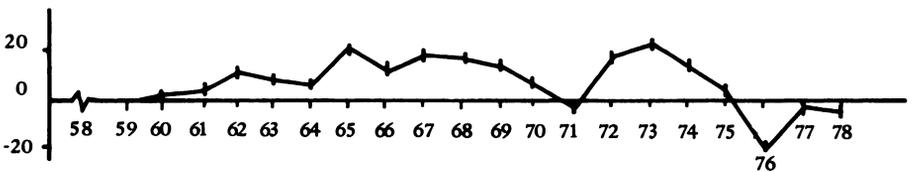
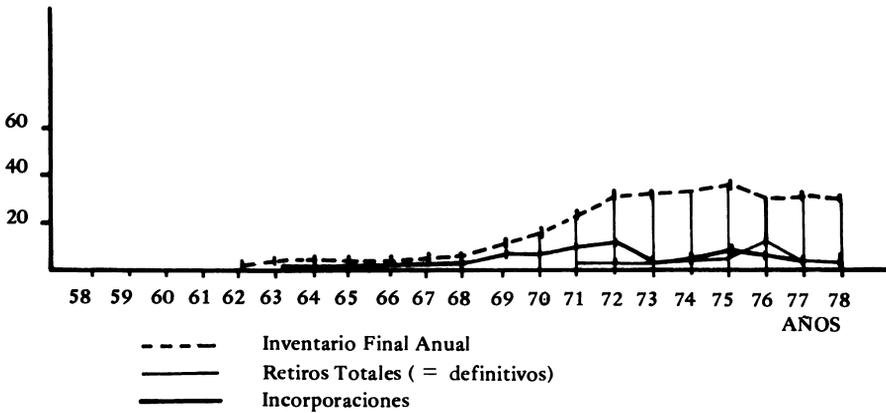


Fig. 24. INTA, Argentina. Inventario final de personal M.S.; saldo neto real; saldo neto nominal.

a) Formación anual del inventario final de personal Ph.D. que ha pertenecido a la entidad.



b) Saldo neto real por año (Saldo migratorio).

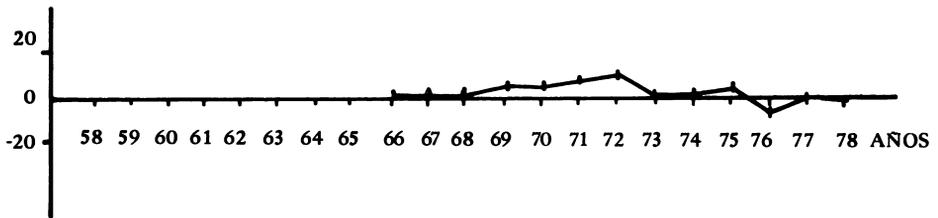


Fig. 25. INTA. Argentina. Inventario Final de personal Ph.D. Saldo neto real.

CUADRO No. 85. INTA, Argentina. Inventario anual de Ph.D. que pertenecieron a la entidad. 1958 - 1978

Años	Inventario Inicial	Incorporaciones(*)	Total Ingresos	Retiros	Inventario Final
1958	-	-	-	-	-
1959	-	-	-	-	-
1960	-	-	-	-	-
1961	-	-	-	-	-
1962	-	-	-	-	-
1963	-	1	1	-	1
1964	1	-	1	-	1
1965	1	-	1	-	1
1966	1	1	2	-	2
1967	2	1	3	-	3
1968	3	1	4	-	4
1969	4	5	9	-	9
1970	9	5	14	-	14
1971	14	8	22	1	21
1972	21	10	31	1	30
1973	30	2	32	1	31
1974	31	3	34	2	32
1975	32	6	38	3	35
1976	35	4	39	10	29
1977	29	1	30	1	29
1978	29	-	29	1	28

Fuente: Elaboración propia

(*) La diferencia entre retiros por Ph.D. (Cuadro No. 74) y las incorporaciones de Ph.D. se debe a que seis de los Ph.D. incorporados hicieron sus estudios fuera de los programas de capacitación del INTA.

CUADRO No. 86. INTA, Argentina. Porcentaje de retiros (*) con relación a las incorporaciones. 1958 - 1978.

ANOS	M.S.	Ph. D.	Total
1958	—	—	—
1959	—	—	—
1960	(**)	—	(**)
1961	(**)	—	(**)
1962	(**)	—	(**)
1963	(**)	(**)	(**)
1964	(**)	—	(**)
1965	(**)	—	(**)
1966	12.5	(**)	11.8
1967	4.5	(**)	4.3
1968	4.8	(**)	4.5
1969	16.6	(**)	13.8
1970	36.8	(**)	29.2
1971	66.7	12.5	45.0
1972	3.8	10.0	5.5
1973	10.3	50.0	12.9
1974	5.6	66.7	14.3
1975	9.1	50.0	23.5
1976	666.7	250.0	428.5
1977	(***)	100.0	300.0
1978	600.0	(***)	700.0

Fuente: Elaboración propia.

(*) Retiros definitivos.

(**) Hubo incorporaciones.

(***) Hubo retiros sin haber incorporaciones.

hasta 1976, siendo los retiros en todos los años inferiores a las incorporaciones; a partir de 1976 los retiros superan notoriamente las incorporaciones, en primer lugar por la baja incorporación y altos retiros en 1976, y en 1977-1978 por la práctica desaparición de incorporaciones.

b. Índices de rotación del personal de postgrado.

El índice de rotación de personal representa la razón entre los retiros anuales definitivos y el inventario promedio anual, resultante éste último del promedio de los inventarios al comienzo y al final de cada año. De esta forma, a mayores índices de rotación, más “joven” en lo que a experiencia dentro de la entidad se refiere será la planta de personal de la misma.

Dado que la productividad, en términos de calidad de la investigación, de un determinado plantel de personal tiene una alta correlación con la experiencia del insumo, se puede esperar que a medida que el índice de rotación se incrementa habrá una disminución en el producto de la investigación. En adición, dado que los proyectos de investigación son generalmente actividades de mediano y largo plazo, los altos índices de rotación —inesitabilidad en la planta de personal técnico— incidirán negativamente sobre los mismos.

El Cuadro No. 87 presenta los índices de rotación para el período 1958-1978 para toda la entidad como en los niveles M.S. y Ph.D. Los índices fueron relativamente bajos para el total de la entidad a excepción de los años 1970-1971 cuando se presentó una baja en las incorporaciones, lo cual afectó el inventario promedio y el año de 1976, ya señalado como crítico, tanto desde el punto de vista institucional como en el campo de los retiros de personal.

Desagregando el análisis por niveles de capacitación M.S. y Ph.D. no se observan diferencias significativas entre los insumos en lo que corresponde a la evolución de los índices durante el período. Sin embargo, resulta importante resaltar que el índice para el nivel Ph.D. es siempre mayor, con la sola excepción de los años de 1971 y 1978, que el índice para el nivel de M.S., lo que puede plantearse nuevamente como de incidencia negativa sobre la productividad de la planta de personal dada la mayor experiencia, al menos en el campo académico, que este nivel aporta al proceso de investigación. Esto también es negativo desde el punto de vista de la rentabilidad de la inversión que la entidad realiza al capacitar un técnico, ya que los técnicos con mayor inversión,

CUADRO No. 87. INTA, Argentina. Indices de rotación anual, por niveles de capacitación y total (1958 - 1978).

Años	M.S.	Ph.D.	Total Postgrado	I.R. M.S./ I.R. Ph.D.
1958	*	*	*	-
1959	*	*	*	-
1960	**	*	**	-
1961	**	*	**	-
1962	**	*	**	-
1963	**	**	**	-
1964	**	**	**	-
1965	**	**	**	-
1966	3.3	**	3.2	-
1967	1.3	**	1.3	-
1968	1.1	**	1.0	-
1969	3.8	**	3.5	-
1970	6.1	**	5.5	-
1971	6.7	5.7	6.6	117.5
1972	0.8	**	1.3	-
1973	2.0	3.2	2.2	62.5
1974	0.6	6.3	1.5	9.5
1975	0.6	9.0	1.9	6.6
1976	11.3	31.3	14.4	36.1
1977	1.2	3.4	1.5	35.3
1978	3.7	3.5	3.7	105.7

Fuente: Elaboración propia.

(*) No hay personal postgraduado de este nivel.

(**) Hay personal postgraduado de este nivel, pero no hay retiros.

los de nivel de Ph.D., son los que permanecen menos tiempo en el organismo y por lo tanto éste tiene menos oportunidad de recuperar la inversión inicial.

A nivel general (ver Cuadro No. 88) el INTA durante el período 1958-1978 reemplazó el 74.7% de todo su personal. Esta rotación resulta de un reemplazo del 63.0% a nivel de M.S. y del 155.0% a nivel de Ph.D. En otros términos, el INTA cambió 1.55 veces su inventario de Ph.D. y 0.63 veces el M.S.

Si esta información se examina por períodos de tiempo que identifican comportamientos relativamente homogéneos (dentro de cada período), se puede apreciar que, para los períodos indicados en el Cuadro No. 88, en aquellos anteriores a 1973 la rotación fue mayor al nivel de M.S., mientras que para los períodos posteriores la situación se invierte pasando la rotación del nivel de Ph.D. a ser consistentemente superior, con el agravante de que la diferencia entre ambos índices tiende a incrementarse rápidamente.

CUADRO No. 88. INTA, Argentina. Índice de rotación (*) total y por períodos, según niveles de postgrado. 1958 - 1978.

Período	M.S.	Ph. D.	Total
1958-64	0.0	0.0	0.0
1965-68	5.2	0.0	5.2
1969-72	16.4	10.8	15.6
1973-75	2.9	18.4	5.3
1976-78	16.9	41.9	20.6
1958-78	63.0	155.0	74.7

Fuente: Elaboración propia.

(*) Porción del personal que fue introducido durante los períodos correspondientes. Se calcula tomando los retiros definitivos sobre el inventario promedio de cada período.

c. Cálculo de la migración.

Los datos presentados sobre migración absoluta y saldos migratorios no constituyen la totalidad de la información requerida para el análisis del fenómeno migratorio ya que los insu-

mos no toman en cuenta su relación con el inventario final de cada año. A efecto de considerar esta relación, se calcularon los índices de migración relativa, producto de la razón, retiros definitivos a inventario final, los que se presentan en el Cuadro No.89.

CUADRO No. 89. INTA, Argentina. Migración absoluta y relativa, por niveles de especialización del personal postgraduado que perteneció a la entidad. 1958-1978.

Años	Migración Absoluta			Migración Relativa		
	M.S.	Ph.D.	Total Postgraduados	M.S.(*)	Ph.D(*)	Total Postgraduados
1958	-	-	-	-	-	-
1959	-	-	-	-	-	-
1960	-	-	-	-	-	-
1961	-	-	-	-	-	-
1962	-	-	-	-	-	-
1963	-	-	-	-	-	-
1964	-	-	-	-	-	-
1965	-	-	-	-	-	-
1966	2	-	2	2.8	-	2.9
1967	1	-	1	1.1	-	1.1
1968	1	-	1	0.9	-	0.9
1969	4	-	4	3.2	-	3.3
1970	7	-	7	5.4	-	5.2
1971	8	1	9	6.1	4.5	6.4
1972	1	1	2	0.7	3.2	1.1
1973	3	1	4	1.8	3.1	2.0
1974	1	2	3	0.6	5.9	1.4
1975	1	3	4	0.5	7.9	1.8
1976	20	10	30	10.6	25.6	15.2
1977	2	1	3	1.2	3.3	1.5
1978	6	1	7	3.6	3.4	3.7

Fuente: Elaboración propia.

(*) Como porcentaje del total de ingresos.

A nivel de toda la entidad, la migración relativa es significativamente baja hasta 1975, con una leve excepción durante los años 1970 y 1971, en los que se incrementó al 5.2% y 6.4% respectivamente. De nuevo, esta situación es crítica para 1976, cuando alcanza el 15.2%, pero posteriormente vuelve a niveles similares a los del período 1966-1975.

Si esta información se analiza por niveles de capacitación, se observa cómo el período 1969-1971 representa una coyuntura migratoria importante a nivel del M.S., siendo estos índices altamente significativos dado que el inventario de M.S. es superior a 100. Por el contrario, la no migración de Ph.D. durante este período no tiene mayor significado ya que el inventario a este nivel apenas se empieza a consolidar recién en 1969.

COMPOSICION DE LA MIGRACION

a. Consideraciones generales.

Dificultades relacionadas con disponibilidad de recursos y de información adecuada impidieron el procesamiento de los datos obtenidos según su evolución anual. Por este motivo solo se presenta un análisis a nivel global del período en estudio.

b. Descripción de la migración por profesiones básicas.

Durante todo el período estudiado el INTA incorporó 266 técnicos a nivel de postgrado, de los cuales actualmente continúan en la entidad 189, habiéndose retirado 77, lo que representa el 28.9% del total.

En el Cuadro No. 90 se relaciona la totalidad del personal postgraduado según sus profesiones básicas y su composición en actuales y retirados. La inmensa mayoría de los profesionales especializados en postgrado fue básicamente de Ingenieros Agrónomos, lo que representa en la actualidad el 81.5 % del total de postgraduados del INTA. En segundo lugar y aunque bastante distanciados se encuentran los médicos veterinarios, con una participación actual del 9.0%; las restantes profesiones básicas tienen un nivel bajo de participación. De este grupo vale la pena mencionar los químicos y los estadísticos matemáticos, cada uno con una participación actual del 2.6% en el total de postgraduados.

CUADRO No. 90. INTA, Argentina. Composición del personal postgraduado en actual y retirado según profesión básica. 1958 - 1978.

Profesión Básica	Total Profesión		Retirado		Actuales		Retiros Actuales %
	No	%	No.	%	No.	%	
Agrarias							
1. Ing. Agrónomo	206	77.4	52	67.6	154	81.5	33.7
Pecuarias							
1. Méd. Veterinario	20	7.5	3	3.9	17	9.0	17.6
Afines							
1. Bachiller Ciencias	1	0.4	-	-	1	0.5	0.0
2. Ciencias Biológicas	1	0.4	-	-	1	0.5	0.0
Apoyos Sociales							
1. Ciencias Polít. y Soc.	1	0.4	-	-	1	0.5	0.0
2. Ciencias Económicas	5	1.9	5	6.5	-	-	(*)
3. Ciencias Educación	2	0.8	2	2.6	-	-	(*)
4. Economía Agraria	1	0.4	1	1.3	-	-	(*)
5. Administrac. Empresas	1	0.4	1	1.3	-	-	(*)
6. Diplomacia	1	0.4	1	1.3	-	-	(*)
7. Asistencia Social	1	0.4	1	1.3	-	-	(*)
Apoyo Técnico							
1. Químico	6	2.3	1	1.3	5	2.6	20.0
2. Estadíst. Matem.	8	3.0	3	3.9	5	2.6	60.0
3. Contador Púb. Nal.	7	2.6	6	7.8	1	0.5	600.0
4. Ingeniero Químico	1	0.4	-	-	1	0.5	0.0
5. Geólogo	2	0.8	-	-	2	1.1	0.0
6. Geógrafo.	2	0.8	1	1.3	1	0.5	100.0

Fuente: Elaboración propia.

(*) Actualmente no hay personal postgraduado con estas profesiones básicas.

En cuanto al porcentaje de retiros en relación con el inventario actual, resalta la situación de los contadores públicos con un 600.0% seguido de los geógrafos (100.0%) y los estadísticos matemáticos (60.5%). Los ingenieros agrónomos representan sólo un 33.7 % del total de retiros.

Estos resultados coinciden con los disponibles para otros países en el sentido de que existe una mayor movilidad y un mayor porcentaje de retiros en las profesiones que corresponden a ramas de actividad con una proyección de trabajo más amplia, o lo que es lo mismo, con un mayor número de sitios de trabajo, por la generalidad de sus conceptos. Debe anotarse que para los otros países esta situación es particularmente grave en el caso de las ciencias sociales (economía, economía agrícola, sociología y afines). En el caso de Argentina esta tendencia es también importante, como quiera que el 4.5% del personal postgraduado que tuvo el INTA se vinculaba al área de apoyos sociales y actualmente sólo lo hace un 0.5%.

Al ponderar la migración bruta por el porcentaje de participación de cada profesión básica en el inventario actual, se obtiene la "migración total ponderada", (ver Cuadro No. 91 y Fig. 26). Con respecto a este indicador los ingenieros agrónomos pasan a ocupar el primer lugar, seguidos por los contadores públicos, los médicos veterinarios, los estadísticos matemáticos y finalmente los químicos y geógrafos.

c. Descripción de la migración por especialidades.

El recuento inicial de especialidades arrojó un total de 51, de las cuales se eligió una submuestra de las 15 más importantes en términos de su papel en la investigación agropecuaria y/o porque cuantitativamente se destacaron en el inventario de especialistas del INTA. (Ver Cuadro No. 92).

Este grupo aportó el 83.1% del personal postgraduado del INTA, el 81.4% del personal postgraduado retirado y el 83.9% del personal actual; estos altos porcentajes de participación le dan una adecuada representatividad.

CUADRO No. 91. INTA, Argentina. Porcentaje de migración de personal con postgrado por profesiones básicas 1958 - 1978.

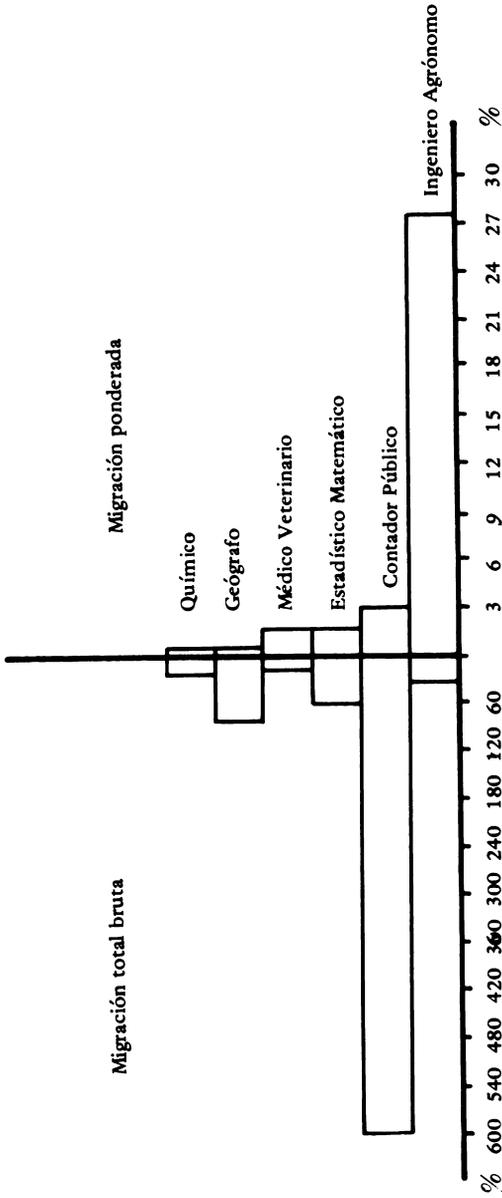
Profesión Básica	Migración Total Bruta (*)	Migración Ponderada (**)
AGRARIAS		
1. Ing. Agrónomo	33.8	27.5
PECUARIAS		
1. Méd. Veterinario	17.6	1.6
AFINES		
1. Bachiller en Ciencias	0.0	0.0
2. Ciencias Biológicas	0.0	0.0
APOYOS SOCIALES		
1. Ciencias Políticas y Sociales	0.0	0.0
2. Ciencias Económicas	(***)	(***)
3. Ciencias de la Educación	(***)	(***)
4. Economía Agrícola	(***)	(***)
5. Administración de Empresas	(***)	(***)
6. Diplomacia	(***)	(***)
7. Asistencia Social	(***)	(***)
APOYO TECNICO		
1. Químico	20.0	0.5
2. Estadística Matemática	60.0	1.6
3. Contador Público Nacional	600.0	3.0
4. Ingeniero Químico	0.0	0.0
5. Geólogo	0.0	0.0
6. Geógrafo	100.0	0.5

Fuente: Elaboración propia.

(*) $MT = \frac{\text{Retirados}}{\text{Actuales}}$

(**) $MT \text{ Ponderada} = (MT \text{ Bruta}) (\% \text{ Actual})$

(***) Actualmente no hay personal postgraduado con estas profesiones básicas.



DEFINICIONES:

MIGRACION TOTAL BRUTA: Proporción retirados en el personal postgraduado que perteneció a cada área.

MIGRACION TOTAL PONDERADA: Peso relativo de los retirados de cada área.

Fig. 26. INTA, Argentina. Migración total bruta y migración total ponderada del personal con postgrado para profesiones básicas. 1958-1978.

CUADRO No. 92. INTA, Argentina. Composición del personal con postgrado en retirados y actuales de las especialidades más importantes. 1958 - 1978.

ESPECIALIDADES	Reti- rados	% del total de retiros	Actuales	% del total actual	% del total postgr.
1. Fisiología Vegetal	6	6.2	3	1.4	2.9
2. Genética Vegetal	7	7.2	16	7.4	7.3
3. Fitopatología	1	1.0	11	5.1	3.8
4. Entomología	1	1.0	6	2.8	2.2
5. Pastos	1	1.0	16	7.4	5.4
6. Producción Vegetal	-	-	8	3.7	2.5
7. Suelos	5	5.2	27	12.4	10.2
8. Nutrición Animal	2	2.1	8	3.7	3.2
9. Producción Animal	3	3.1	29	13.4	10.2
10. Genética Animal	1	1.0	6	2.8	2.2
11. Patología Animal	-	-	5	2.3	1.6
12. Estadística	6	6.2	5	2.3	3.5
13. Ecología Vegetal	3	3.1	2	0.9	1.6
14. Extensión Agrícola	13	13.4	25	11.5	12.1
15. Economía Agrícola	30	30.9	14	6.5	14.0
SUBTOTAL	79	81.4	181	83.4	83.1
TOTAL INTA	97	100.0	217	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia.

A nivel individual conviene señalar la alta participación de las especialidades de Economía Agrícola (14%) y Extensión Agrícola (12.1%) y el significativo alto índice alcanzado por la especialidad de Suelos (10.2%). Esta situación se refleja directamente en los inventarios actuales, donde Economía Agrícola sólo representa un 6.5% siendo la especialidad de más alto índice de migración tanto bruta como ponderada 214% y 14 % respectivamente (ver Cuadro No. 93); Extensión Agrícola mantiene un inventario elevado a pesar de su alto índice de migración ponderada (6%). Suelos por el contrario elevó su inventario con base en bajos índices migratorios.

Otras especialidades de alta participación actual son: Producción Animal, Pastos, Genética Vegetal y Fitopatología. Sus inventarios presentes son producto en buena parte de índices de migración que no superan el 10%. Entre ellas sólo Genética Vegetal soportó una alta migración, (43.7% de migración bruta). Como especialidades no migratorias —sin ningún retiro— figuran Producción Vegetal y Patología Animal; y con niveles muy bajos de migración las ya mencionadas Pastos, Fitopatología, Producción Animal, Suelos y Genética Animal.

Como síntesis de lo anterior se puede plantear que las especialidades no vinculadas directamente a la investigación agropecuaria son las de mayores índices de migración: Economía Agrícola, Estadística, Extensión, incluso Ecología Vegetal, y sólo Fisiología y Genética Vegetal entre las vinculadas directamente a la investigación agropecuaria presentan índices migratorios relativamente altos pero bajos en términos absolutos.

En lo alusivo a la relación M.S./Ph.D. (ver Cuadro No. 94) se observa que sólo tres de las 15 especialidades relacionadas no dispusieron de personal Ph.D. Entre ellas sobresale Extensión Agrícola, que a pesar de haber capacitado el mayor número de M.S. no dispone de ningún Ph.D. Por su alta calificación sobresalen Genética Animal, Patología Animal y Estadística.

d. Descripción de la migración por áreas.

Un área constituye la agrupación de varias especialidades que a pesar de sus diferencias específicas contribuyen a la consecución de objetivos generales comunes. La totalidad de especialidades se agrupó en 12 áreas (Ver Anexo 5). Por ejemplo, las especialidades propiamente agropecuarias se clasificaron según atiendan a aspectos sanitarios (Sanidad Vegetal, Ciencias Veterinarias) o a asuntos relacionados con la producción (Fitotecnia, Ciencias Animales).

CUADRO No. 93. INTA, Argentina. Migración bruta y migración ponderada del personal con postgrado.
1958-1978

ESPECIALIDADES	MIGRACION TOTAL BRUTA*	MIGRACION PONDERADA(**)
1. Fisiología Vegetal	200.0	2.8
2. Genética Vegetal	43.7	3.23
3. Fitopatología	9.1	0.46
4. Entomología	16.7	0.47
5. Pastos	6.2	0.45
6. Producción Vegetal	0.0	0.00
7. Suelos	18.5	2.29
8. Nutrición Animal	25.0	0.92
9. Producción Animal	10.3	1.38
10. Genética Animal	16.7	0.46
11. Estadística	120.0	2.76
12. Ecología Vegetal	150.0	1.35
13. Extensión Agrícola	52.0	6.00
14. Economía Agrícola	214.0	13.91
15. Patología Animal	0.0	0.00
SUBTOTAL	43.4	36.4
TOTAL	44.7	44.7

Fuente: Elaboración propia.

(*) $MT = \frac{P. \text{ Retirado}}{P. \text{ Actual}}$

(**) $MP \cong MT \% \text{ actual}$

CUADRO No. 94. INTA, Argentina. Participación de las especialidades más importantes en el total de personal postgraduado según niveles de especialización (*) 1958 - 1978.

ESPECIALIDADES	M.S.	% DE TOTAL M.S.	Ph.D.	% DE TOTAL Ph.D.	M.S/ P h. D.
Fisiología Vegetal	7	2.6	2	4.2	3.5
Genética Vegetal	20	7.5	3	6.2	6.6
Fitopatología	10	3.8	2	4.2	5.0
Entomología	7	2.6	-	-	(**)
Pastos	13	4.9	4	8.3	3.2
Producción Vegetal	8	3.0	-	-	+
Suelos	26	9.8	6	12.5	4.3
Nutrición Animal	8	3.0	2	4.2	4.0
Producción Animal	29	10.9	3	6.2	9.6
Genética Animal	4	1.5	3	6.2	1.3
Patología Animal	3	1.1	2	4.2	1.5
Estadística	8	3.0	3	6.2	2.7
Ecología Vegetal	5	1.9	-	-	(**)
Extensión Agrícola	38	14.3	-	-	(**)
Economía Agrícola	35	13.2	9	18.7	3.9
SUBTOTAL	282	83.4	39	81.2	5.7
TOTAL INTA	266	100.0	48	100.0	5.5

Fuente: Elaboracion propia.

(*) "Más importantes" por el peso dentro del total de personal especializado y/o por su papel en las actividades agropecuarias.

(**) Solamente va contado con M.S.

El Cuadro No. 95 resume la participación de cada una de las áreas en el inventario total, inventario actual e inventario de retirados. El conjunto muestra un claro predominio de lo agrario, que totalizará casi el 50% del personal con postgrado, sobre las áreas pecuarias (20.4%). Economía y Sociales tienen, aunque a menos nivel, una importante participación al igual que Extensión Agrícola.

En términos del inventario actual la estructura descrita se define aún más. Dentro de las áreas Agropecuarias y Suelos todas las especialidades, con la sola excepción de Fitotecnia, incrementan sus participaciones porcentuales, debido principalmente a los bajos niveles de retiros relativos que presentan (entre ellas sobresalen Agronomía y Suelos que alcanzan participación porcentual de 14.7% y 13.4%). De igual manera las áreas pecuarias incrementan su participación, alcanzando ciencias animales el 23.5% del inventario actual de personal con postgrado. Extensión Agrícola se presenta como el área más típica del ritmo migratorio del INTA en su conjunto, manteniendo su participación relativamente estable. Por el contrario Economía y Sociales muestran una tendencia diferente a las demás, con su participación en el total de capacitados reducida del 15.6% a 6.9% como resultado de su alta participación en el total de retiros.

Ponderando la migración total bruta con la participación de cada área en el inventario de personal capacitado en postgrado, se obtiene el índice de migración total ponderada (ver Cuadro No. 96 y Fig. 27). Con base en este índice, el área de Economía y Sociales se ubica como la de mayor nivel de migración, seguida de Fitotecnia y Extensión Agrícola. En las restantes áreas la migración ponderada fue relativamente baja, y se anota que en comparación con los otros países estudiados (Colombia y Perú) el fenómeno de la migración no parece en este caso demasiado grave.

El Cuadro No. 97, finalmente, presenta la composición de las áreas según niveles de especialización. Salta a primera vista cómo Extensión Agrícola e Ingeniería Agrícola entre las áreas significativas (excluyendo Ingeniería Forestal) no tienen personal Ph.D., a pesar de sus altos inventarios de M.S. Del cálculo de la relación M.S./Ph.D. para el INTA resultó que en promedio cuenta con 5.5 %M.S. por cada Ph.D., destacándose Ciencias Veterinarias, Estadística y Economía y Sociales como las áreas de mayor disponibilidad relativa de personal Ph.D., situación que se refleja en los más bajos índices M.S./Ph.D.

CUADRO No. 95. INTA, Argentina. Composición en retiros y actuales del personal con postgrado por áreas de especialización. 1958 - 1978.

AREA	Retirados	% del total retirado	Actuales	% del total actual	Total Area	% del área en total postgrad.
1. Fitotecnia	14	14.4	24	11.1	38	12.1
2. Sanidad Vegetal	6	6.2	22	10.2	28	8.9
3. Ing. Agrícola	2	2.1	6	2.8	8	2.5
4. Agronomía	3	3.1	32	14.7	35	11.1
5. Suelos	5	5.2	29	13.4	34	10.8
6. Ing. Forestal	—	—	1	0.5	1	0.3
7. Ciencias Animales	7	7.2	51	23.5	58	18.5
8. Ciencias Veterinarias	1	1.0	5	2.3	6	1.9
9. Estadística	6	6.2	5	2.3	11	3.5
10. Ciencias de Apoyo	6	6.2	2	0.9	8	2.5
11. Extensión Agrícola	13	13.4	25	11.5	38	12.1
12. Economía y Sociales	34	35.1	15	6.9	49	15.6
TOTALES	97	100.0	217	100.0	314	100.0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO No. 96. INTA, Argentina. Migración total y migración total ponderada del personal con postgrado por áreas. 1958 - 1978.

A R E A S	Migración Total Bruta (*)	Migración Ponderada (**)
1) Fitotecnia	0.583	6.47
2) Sanidad Vegetal	0.272	2.38
3) Ingeniería Agrícola	0.333	0.93
4) Agronomía	0.093	1.38
5) Suelos	0.172	2.30
6) Ingeniería Forestal	0.000	0.00
7) Ciencias Animales	0.137	3.22
8) Ciencias Veterinarias	0.2	0.46
9) Estadística	1.2	2.76
10) Ciencias de Apoyo	3.0	2.70
11) Extensión Agrícola	0.52	5.98
12) Economía y Sociales	2.26	15.59
TOTALES INTA	44.7	44.7

Fuente: Elaboración propia

(*) M.T. = $\frac{P. Retirado}{P. Actual}$ (**) M.P. = $M.T. \times (\% \text{ actual})$

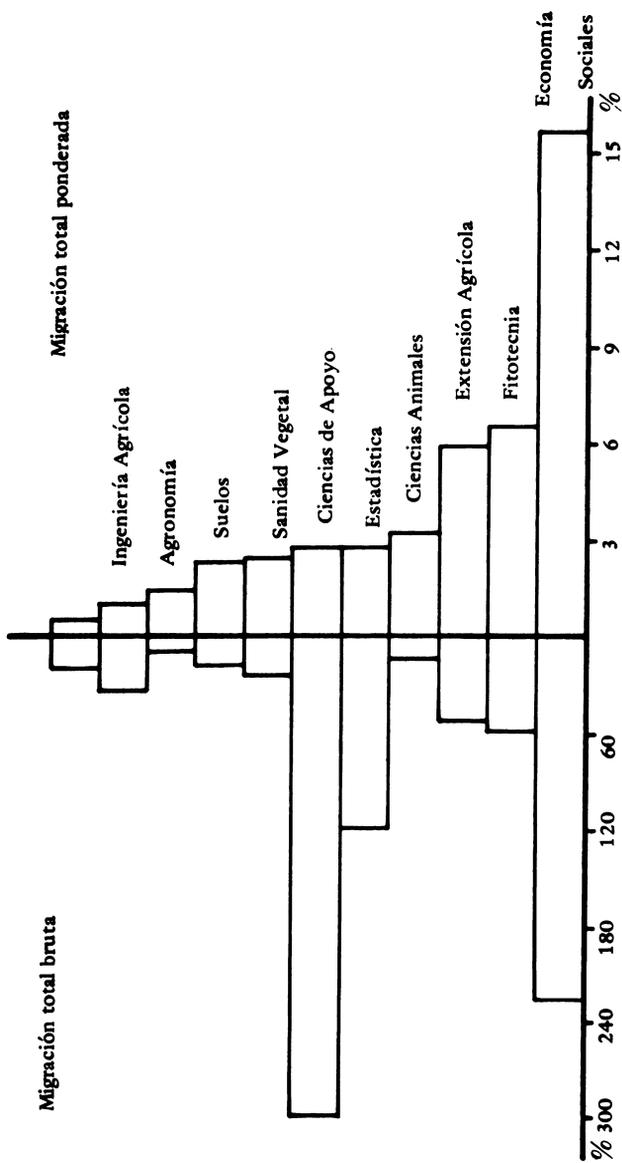


Fig. 27. INTA. Argentina. Migración total y migración ponderada por áreas. 1958 - 1978.

CUADRO No. 97. INTA, Argentina. Participación de cada área en la composición del personal postgraduado según nivel de la especialización. 1958-1978.

AREAS	M.S.	% DE TOTAL	Ph.D.	% DE TOTAL	TOTAL AREA	% DE TOTAL	M.S. Ph.D.(*)
		M.S.		Ph. D.		POSTG.	
1. Fitotecnia	31	11.7	7	14.6	38	11.7	4.43
2. Sanidad Vegetal	25	9.4	3	6.2	28	9.4	8.3
3. Ingeniería Agrícola	8	3.0	-	0.0	8	3.0	-
4. Agronomía	30	11.3	5	10.4	35	11.3	6.0
5. Suelos	28	10.5	6	12.5	34	10.5	4.7
6. Ingeniería Forestal	1	0.4	-	0.0	1	0.4	-
7. Ciencias Animales	47	17.7	11	22.9	58	17.7	4.3
8. Ciencias Veterinarias	4	1.5	2	4.2	6	1.5	2.0
9. Estadística	8	3.0	3	6.2	11	3.0	2.7
10. Ciencias de Apoyo	7	2.6	1	2.1	8	2.6	7.0
11. Extensión Agrícola	38	14.3	-	0.0	38	14.3	-
12. Economía y Sociales	39	14.7	10	20.8	49	14.7	3.9
TOTALES	266	100.0	48	100.0	314	100.0	5.5

Fuente: Elaboración propia.

(*) Cantidad de M.S. por cada Ph.D.

ANALISIS DE LAS CAUSAS DE LA MIGRACION

INTRODUCCION

Esta sección presenta los resultados de la encuesta realizada al personal retirado del INTA durante el período estudiado. La misma estuvo orientada a generar información referida a las causas de dichos retiros, tratando de determinar el peso que sobre dicha decisión tuvieron factores de carácter institucional, organizativo, personales o de mercado.

Sobre 77 encuestas (que cubrieron el total de la población de retiros) se obtuvieron 18 respuestas, lo que representa un 23.4% del total. Este bajo porcentaje de respuesta limita el análisis que aquí se presenta aunque permite establecer algunas tendencias que prestan aporte de manera importante al entendimiento del proceso migratorio descriptivo. El análisis dinámico del comportamiento de las causas de retiro no fue posible debido al escaso número de

respuestas para algunos años (cero en varias oportunidades) y por lo tanto sólo se presentará un análisis global de la información obtenida, y adicionalmente una descripción complementaria de la muestra. Debe anotarse que es particularmente difícil un análisis dinámico en el caso del INTA por estar los mayores volúmenes de retiros concentrados en un año, 1976 en particular.

RESULTADOS GENERALES DE LA ENCUESTA.

En su aspecto central, la encuesta se orientó a la identificación, por parte de los encuestados, de las causas de mayor influencia sobre la decisión de retiro, calificándolos de acuerdo a su mayor o menor incidencia. La tabulación de las respuestas asignó puntajes de 3,2 y 1 a las calificaciones de “muy importante”, “medianamente importante o influyente” y “poco importante”.

El Cuadro No. 98 presenta las 10 causales señaladas como de mayor importancia en vinculación con los retiros de personal con postgrado, durante el período 1960-1978. El aspecto saliente de la clasificación de causales es que ninguna de las mencionadas alcanza el rango de “muy importante”, y ni siquiera superan el nivel medio de “medianamente importante” (1.50%), a diferencia de lo observado en otros países (Perú y Colombia) donde se identificó un buen número de causales dentro de la categoría de “muy importante”, incluso con índices promedio superiores a 2.5%. Estos resultados son en gran medida coherentes con la situación a nivel de migración, la cual muestra en general bajos índices, con excepción de 1976, y en menor magnitud 1977 y 1978.

A nivel de causas individuales las frecuencias o puntajes más elevados corresponden a “nivel de remuneración salarial” y “mayor remuneración en otra entidad”. Estas dos causales señaladas como correspondientes a una problemática económica no siguen, sin embargo, una evolución paralela a los volúmenes de migración observada. La causa señalada como “existencia de mecanismos de motivación diferentes al salarial”, a pesar de que aparece en el cuarto lugar se manifiesta como la única que tiene presencia y crecimiento permanente a lo largo del período estudiado.

A diferencia de lo observado en otras situaciones, la incidencia del apoyo del Gobierno a la entidad influyó muy poco, como consecuencia probable de un régimen institucional donde al no depender los recursos del presupuesto nacional existe una relativamente amplia autonomía financiera.

Aunque la información originada en la encuesta es de limitada

CUADRO No. 98. INTA, Argentina. Puntaje ponderado de las causas de mayor importancia en el retiro de postgraduados.

CAUSAS SENALADAS	Puntaje Promedio
1. Nivel de remuneración salarial	1.40
2. Mayor remuneración en otra entidad	1.40
3. Subutilización por el INTA de los conocimientos especializados	1.33
4. Existencia de mecanismos de motivación diferentes al salarial	1.27
5. Estilo gerencial	1.13
6. Políticas colaterales del gobierno	1.07
7. Apoyo del gobierno al INTA en relación con sus funciones	1.07
8. Coherencia en el INTA entre objetivos, funciones y actividades en las áreas de trabajo de los postgraduados	1.00
9. Posibilidades de progreso profesional dentro de la entidad	1.00
10. Grado de delegación de funciones internamente	0.93

Fuente: Tabulados propios con base en los resultados de la encuesta realizada entre el personal con postgrado retirado del INTA entre 1960 y 1978.

representatividad para un análisis dinámico de la vinculación causas-niveles de retiros, al observar separadamente la información por años lo que realmente se presenta como importante es la coyuntura de 1976, donde precisamente se da el mayor volumen anual (proporcionalmente) de retiros, y donde las causales denominadas como asociadas a la problemática económica aparecen con resultados insignificantes frente a la causal de despido por aplicación de la ley de prescindibilidad, paralelamente con la causa de "subutilización de los conocimientos especializados" de los técnicos.

INFORMACION COMPLEMENTARIA RESULTANTE DE LA ENCUESTA.

a. El diferencial salarial.

En los trabajos tradicionales sobre migración se plantea la cuestión salarial como actora de un papel fundamental en la decisión de migrar. Por ello se intentó examinar con mayor profundidad esta variable, aunque se reconoce que para el caso del personal capacitado en postgrado no tiene el papel preponderante que se le asigna corrientemente.

En este caso se analizan los salarios del INTA con relación a los ofrecidos por las entidades a las cuales se retiraron. A fin de hacer la comparación se halló el diferencial entre el último salario recibido en el INTA y el primero en la entidad, y la información resultante se presenta en el Cuadro No. 99, donde se observa que no se recibieron encuestas correspondientes a los retiros en los años 1972, 1973, 1974 y 1977.

A pesar de estos vacíos de información se aprecia un elevado diferencial; sin embargo, el mismo no muestra asociación ni en los retiros absolutos ni en el señalamiento de causas posibles por los técnicos ya retirados, implicando por lo tanto que este factor no representa una causal de importancia con relación a los retiros en el caso del INTA. Probablemente se presente como una causal adicional una vez se haya desmejorado otra serie de factores que desde el punto de vista de valores profesionales son para el técnico de mayor peso. Los resultados parecen indicar que el INTA, desde el punto de vista de política de personal en relación con los postgraduados, presenta un balance en todo el período más favorable que los otros casos analizados (Perú y Colombia), con la excepción de 1976 donde el masivo volumen de retiros es atribuido

CUADRO No. 99. INTA, Argentina. Diferencial salarial (entre el último sueldo recibido en el INTA y el primero posterior a su retiro de la entidad) y número de retiros anuales.

Años	Número de observaciones	Diferencial salarial (porcentaje)	Número total de retiros
1969	1	40.0	4
1970	2	139.4	7
1971	1	0.0	9
1975	2	235.0	4
1976	5	230.1	30
1978	2	164.0	7

Fuente: Idem, Cuadro No. 98

a perturbaciones institucionales graves, originadas en factores de carácter político.

b. Patrones de ocupación.

Dentro del marco de las hipótesis globales del proyecto se plantea que el mismo proceso de crecimiento de una entidad puede forzar desplazamientos internos de técnicos hacia actividades no correspondientes con su especialidad o capacitación en campos específicos. Aún más, se pensaba que al retirarse el técnico de la entidad disminuiría sustancialmente el porcentaje de tiempo dedicado a Investigación. Estas dos premisas fueron confirmadas en forma general para los casos de Colombia y Perú.

La información básica del INTA a este respecto se presenta en el Cuadro No. 100, en donde es posible apreciar una diferencia sustancial con los otros casos, en el sentido de que internamente la permanencia en actividades de investigación es significativamente mayor para el caso del INTA. Esto debe asociarse con las bajas tasas de retiro de esta entidad, donde al parecer el campo para el desarrollo profesional acorde a la especialidad es más propicio. Asimismo, la alta concentración funcional del modelo institucional del INTA, y su estabilidad en el tiempo deben mencionarse como vinculadas a esta situación.

CUADRO No. 100. INTA, Argentina. Actividades de los postgraduados antes y después de su retiro del INTA.
(% de dedicación de su tiempo, por funciones)

CARGOS	INVESTIGAC.	LABORES TECNICAS	INVESTIGAC. Y DOCENCIA	INVESTIGAC. Y EXTENSION	DOCENCIA Y ADMINISTRAC.	DOCENCIA	EXTENSION	ADMINISTRAC.	OTRAS
En el primer cargo desem- peñado en el INTA	83.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	0.0	5.6
En el último cargo desem- peñado en el INTA.	66.7	5.6	5.6	0.0	0.0	0.0	11.1	16.6	0.0
En el primer cargo después de retirarse del INTA	22.2	27.7	11.1	0.0	5.6	5.6	11.1	16.6	0.0

Fuente: Idem, Cuadro No. 98

Este balance resulta contrastante con los cambios de función al retirarse de la entidad, ya que de un 71.3% dedicado a la investigación y docencia en el último cargo desempeñado en el INTA, se pasa a un 33.3% al retirarse de la entidad.

Respecto al tipo de entidades a las cuales se retira el personal, el Cuadro No. 101 presenta las principales alternativas. Al agregar los datos por entidades se aprecia que más de la mitad de los retirados se vinculó a empresas privadas, las que en general y por su misma naturaleza dedican pocos esfuerzos a investigación. Es elevado también el porcentaje de retirados a entidades de docencia, mientras que los vinculados a centros y entidades de carácter internacional tienen una participación muy pequeña. Esta situación también resalta como significativamente diferente a la observada en otros países, en donde la corriente migratoria hacia entidades internacionales es mayoritaria aunque es similar en cuanto a la disminución del peso de las actividades de investigación.

CUADRO No. 101. INTA, Argentina. Tipo de establecimiento al cual se vinculan los técnicos capacitados a nivel de postgrado que se retiran de la entidad.

Tipo de establecimiento al que se vinculó al retirarse	Porcentaje de técnicos vinculados
Centro y entidades de carácter internacional	8.33
Entidades oficiales nacionales	6.00
Entidades privadas nacionales	30.56
Entidades privadas internacionales	2.78
Docencia	25.40
Negocios particulares	17.10
Otras actividades	9.72

Fuente: Idem, Cuadro No. 98

A N E X O 5

GLOSARIO DE SIGLAS

CONINAGRO:	Confederación Intercooperativa Agropecuaria.
CAVIC:	Corporación Agroeconómica Vitícola Industrial y Comercial.
FASA:	Frigoríficos Argentina, S.A.
CAP:	Corporación Argentina de Productores de Carne.
CMCBA:	Corporación Mercado Central de Buenos Aires.
CONASA:	Compañía Nacional Azucarera, S.A.
JNC:	Junta Nacional de Carnes.
JNG:	Junta Nacional de Granos.
CIFEN:	Comercial Inmobiliaria Financiera Empresa Nacional.
INPE:	Instituto Nacional de Planificación Económica.
IFONA:	Instituto Forestal Nacional.
INCYTH:	Instituto Nacional Ciencia y Tecnología Hídrica.
SE-COMERC:	Secretaría de Estado de Comercio.
SE-PCE:	Secretaría de Estado de Programación y Coordinación Económica.
SE-RNAH:	Secretaría de Estado de Recursos Naturales y Ambiente Humano.
SE-COMUN:	Secretaría de Estado de Comunicaciones.
SE-TOP:	Secretaría de Estado de Transportes y Obras Públicas.
SE-AG:	Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería.
SE-H:	Secretaría de Estado de Hacienda.
SE-CT:	Secretaría de Estado de Ciencia y Técnica.
SE-EDUC:	Secretaría de Estado de Educación.
CONACYT:	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
IGM:	Instituto Geográfico Militar.
SMN:	Servicio Meteorológico Nacional.
INTA:	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
CAN:	Consejo Agrario Nacional.
MNH:	Mercado Nacional de Hacienda.
MNF:	Mercado Nacional de Frutas.
MNCYMC:	Mercado Nacional Consignatorio de Yerba Mate Canchada.
CRYM:	Comisión Reguladora de la Yerba Mate.
CAFAN:	Consejo Administrativo del Fondo Algodonero Nacional.
CNEA:	Comisión Nacional de Emergencia Agropecuaria.
BCRA:	Banco Central de la República Argentina.

BNA:	Banco de la Nación Argentina.
BND:	Banco Nacional de Desarrollo .
CREA:	Consortios de Experimentación Agrícola.
INDEC:	Instituto Nacional de Estadística y Censos.
CRA:	Confederación de Soc. Rurales Argentinas.
SRA:	Sociedad Rural Argentina .
FED-AGR:	Federación Agraria Argentina.
CFI:	Consejo Federal de Inversiones.
INVI:	Instituto Nacional de Vitivinicultura.
EFEA:	Empresa Ferrocarriles Argentinos .
ENTEL:	Empresa Nacional de Telecomunicaciones.
EN-AE:	Empresa Nacional de Agua y Energía.

INTA ARGENTINA: COMPOSICIÓN DE ÁREAS

Áreas	Especialidades que la componen
1. Fitotecnia	Fisiología Vegetal Genética Vegetal Mejoramiento
2. Sanidad Vegetal	Fitopatología Entomología Control Biológico Microbiología Virología Patología Vegetal Inmunología Vegetal
3. Ingeniería Agrícola	Mecanización Agrícola Ingeniería Rural Hidrología Agrícola
4. Agronomía	Pastos Horticultura Producción Vegetal Fruticultura
5. Suelos	Suelos Suelos y Fotointerpretación Relevamiento de Suelos
6. Ingeniería Forestal	Ingeniería Forestal
7. Ciencias Animales	Nutrición Animal Genética Animal Producción Animal Mejoramiento Animal Fisiología Animal
8. Ciencias Veterinarias	Patología Animal Parasitología
9. Estadística	Estadística

10. Ciencias de Apoyo	Ecología Vegetal Bioquímica de Plantas Nutrición Vegetal
11. Extensión Agrícola	Extensión Agrícola
12. Economía y Sociales	Economía Agrícola Comunicaciones Economía y Sociales Sociología Rural Administración Rural

CAPITULO 6

LA UNIVERSIDAD AGRARIA LA MOLINA (UNA) ANTECEDENTES INSTITUCIONALES Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

BREVE RESEÑA HISTORICA DE LA UNIVERSIDAD AGRARIA
DE LA MOLINA.

a. Introducción

La investigación agropecuaria en el Perú es realizada principalmente por el Estado a través del Ministerio de Agricultura y del Sistema Universitario Oficial, con la colaboración en distintas épocas de agencias y centros internacionales así como de entidades privadas nacionales.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA)** es una entidad descentralizada adscrita al Ministerio de Agricultura y Alimentación, que en 1978 tomó a su cargo las funciones que desde 1968 venía desempeñando la Dirección General de Investigaciones Agropecuarias (DGIA), la que desarrolló su propio aparato de investigación en todo el país poniendo en marcha programas propios y coordinando o adelantando otros en cooperación con organismos internacionales, con entidades

(*) Una versión preliminar de este capítulo fue publicada como: Jorge Ardila, Ricardo Torres y Eduardo Trigo. Sistemas nacionales de investigación agropecuaria en América Latina: análisis comparativo de los recursos humanos en países seleccionados. El caso de la Universidad Agraria de La Molina del Perú. Colombia. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Documento PROTAAL N° 49, 1980. 92 p.

(**) De acuerdo a la Ley Orgánica del Sector Público Agrario emitida en enero 1981, el INIA se transformó en el Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA).

privadas y con universidades nacionales. Entre estos últimos contratos se destacan los realizados con la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNA), que cuenta con una destacada trayectoria en el campo de la investigación agraria en el Perú.

La UNA es una institución académica orientada a formar el personal profesional y especializado necesario para el desarrollo del sector agropecuario en el Perú. Su función es principalmente docente, desarrollada en estrecha vinculación con la investigación, por lo que fue estableciendo su propio sistema de investigación hasta ser reconocida como uno de los principales centros de generación de tecnología agropecuaria en el Perú.

Aunque la UNA no es el centro de investigaciones agropecuarias más importante del Perú, calidad que tiene realmente el INIA, fue seleccionada para este estudio debido en primer lugar a su ya mencionado prestigio y en segundo lugar al hecho de constituir un modelo institucional particular en el cual la investigación se integra con la docencia, sin perder por esto su propia dinámica; este esquema contrasta con otros modelos institucionales de generación tecnológica en América Latina.

b. Antecedentes generales de la investigación agropecuaria oficial en el Perú.

Los primeros esfuerzos realizados en el área de la investigación agropecuaria en el Perú se remontan a 1927 con la creación, por parte de la Sociedad Nacional Agraria, de la Estación Experimental Agrícola de la Molina, que luego, en 1930, pasó a la esfera estatal. En 1946 el Ministerio de Agricultura estableció la Dirección de Experimentación Agrícola, de corta vida, y a la que se sustituyó en 1948 por la División de Experimentación Agrícola del mismo Ministerio.

Bajo los auspicios del Punto IV de los Estados Unidos, en 1954 se estableció el Programa Cooperativo de Experimentación Agropecuaria (PCEA), el cual desarrolló sus actividades en coordinación con la División de Experimentación ya mencionada. Por esta misma época comenzó a funcionar también el servicio Cooperativo Interamericano de Producción de Alimentos (SCIPA) con el apoyo técnico y financiero del Gobierno de los Estados Unidos, que operó como organismo paraestatal y se encargó casi exclusivamente de la Investigación y Extensión Agropecuaria. En 1960, como producto de la consolidación del PCEA y el SCIPA se creó el Servicio de Investigación y Promoción Agraria (SIPA), con carácter de organismo autónomo descentralizado del Estado peruano, y el que concentró a través de la Dirección de Experi-

mentación Agrícola el grueso de la investigación a nivel público. Esta situación se mantuvo hasta 1968, año en que el Estado disolvió al SIPA y transfirió sus funciones, personal y equipo a dos direcciones generales del Ministerio de Agricultura y Pesquería: La de Investigaciones Agropecuarias (DGIA) y la de Promoción Agropecuaria (DGPA).

En 1970, al dividirse el Ministerio en Ministerio de Agricultura y Ministerio de Pesquería, las funciones de investigación y extensión fueron asignadas al primero. Este esquema se mantuvo hasta 1978 cuando se crea el INIA como Instituto descentralizado y se vuelve de hecho al modelo que siguió el SIPA durante los años de 1960 (Ver Fig. 28).

Por haberse creado recientemente el INIA y debido a que sus funciones y recursos son en la práctica las mismas que tenía la D.G.I.A. del Ministerio de Agricultura, a continuación se presenta una reseña de sus principales características organizativas y de sus interrelaciones con los restantes componentes del sistema de investigación agropecuario del Perú. (Ver Fig. 29).

1) Modelo Institucional.

Funcionalmente es responsabilidad de la DGIA ejecutar, coordinar y evaluar la investigación agropecuaria en el Perú, adecuándola a la política sectorial. En este sentido debía promover la investigación oficial, privada y extranjera; patrocinar acciones conjuntas de carácter interinstitucional; establecer los medios para el desarrollo de las mismas y para lograr un mejor uso de los recursos disponibles, incluyendo un mejor aprovechamiento de la ayuda extranjera; y una eficiente centralización de la información obtenida para su difusión a través de la Dirección General de Promoción Agropecuaria y para apoyar los planes de la Dirección General de la Reforma Agraria.

En cuanto a prioridades, la investigación se concentra primordialmente en el problema alimentario del país. Con base en esta prioridad los programas de investigación se orientan a la creación de nuevas variedades de semillas de alta productividad, a la obtención de fórmulas adecuadas de abono, al establecimiento de sistemas culturales eficientes, al mejor empleo de las aguas de riego, a la determinación de métodos para el control de plagas y pestes, y finalmente a actividades orientadas al empleo de nuevas técnicas para el aprovechamiento de productos de origen animal y vegetal destinados a la alimentación.

2) Organización.

La Dirección General tiene su sede en la Estación Experimental Agrícola de La Molina. Además de sus correspondientes oficinas de apoyo cuenta a nivel ejecutivo con dos direcciones: de Investigaciones Agrícolas y de Investigaciones Pecuarias. En la Estación de La Molina tienen su sede los programas más importantes a nivel nacional, tales como papa, cereales, frutas y forrajes.

Administrativamente el país se encuentra dividido en trece (13) zonas agrarias que desde el punto de vista ejecutivo funcionan como organismos autónomos.

Estas zonas agrarias son:

Zona Agraria	I	: Piura
Zona Agraria	II	: Lambayeque
Zona Agraria	III	: Trujillo
Zona Agraria	IV	: Lima
Zona Agraria	V	: Ica
Zona Agraria	VI	: Arequipa
Zona Agraria	VII	: Tacna
Zona Agraria	VIII	: Iquitos
Zona Agraria	IX	: Tarapoto
Zona Agraria	X	: Huancayo
Zona Agraria	XI	: Cuzco
Zona Agraria	XII	: Puno
Zona Agraria	XIII	: Ayacucho

Hasta 1973 cada zona agraria contó con una subdirección de Investigación de la cual dependían las estaciones experimentales, organización que se modificó en dicho año con la creación de cuatro Centros Regionales de Investigación Agraria (CRIA), con mando sobre las Estaciones. El ámbito administrativo de los CRIA es regional, por lo que de cada uno de ellos pasan a depender estaciones experimentales de más de una zona agraria. Los cuatro CRIA son:

- CRIA I. Con sede en Lima (La Molina); bajo su control se encuentran las Estaciones de La Molina, Huancayo e Ica.

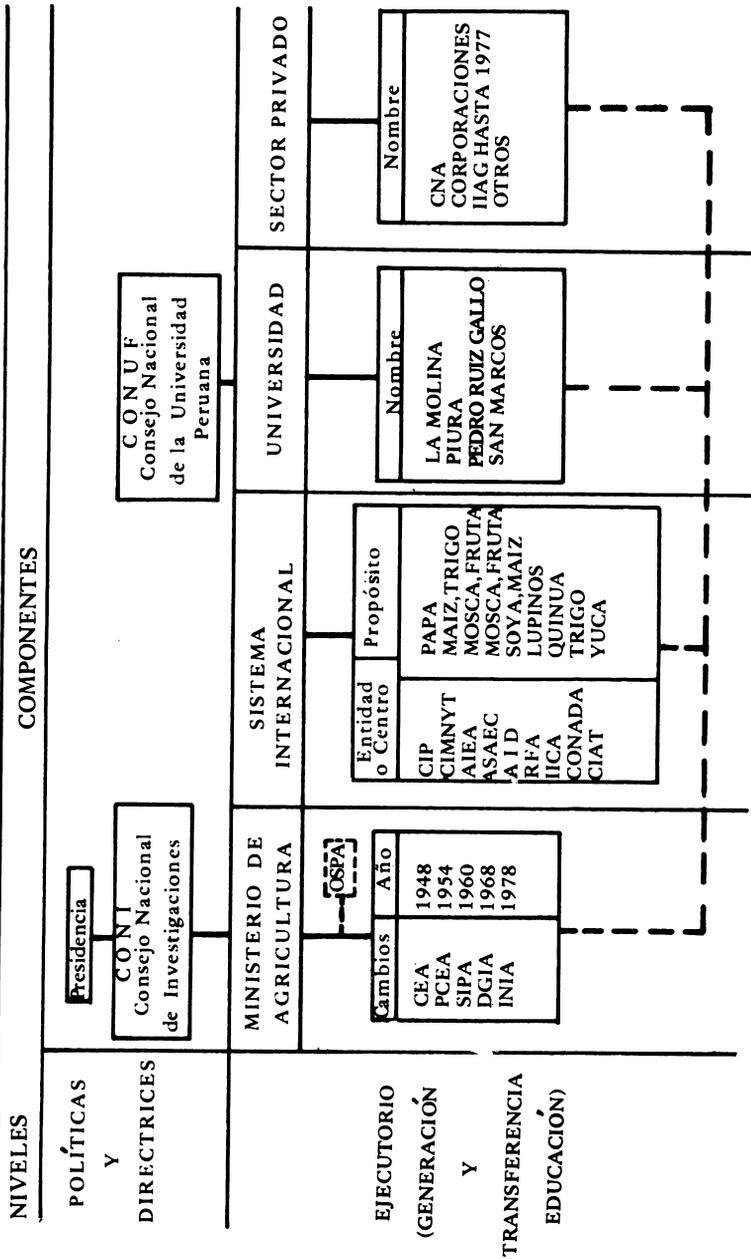


Fig. 28. Estructura de la investigación agropecuaria en el país.

- | | |
|---|-----------------------------|
| + Fomento de producción agrosud de quinua en Puno | Fondo Simón Bolívar/IICA |
| + Inversión para incremento de la producción de trigo | Canadá |
| + Inversión en suelos tropicales en Yarimaguas | AID/USA |
| + Investigación en yuca | CIAT/Canadá |
| + Desarrollo de semilla libre de virus | BID |
| + Semillas mejoradas | Comunidad Económica Europea |

4) Participación del sector privado nacional.

La investigación del sector privado se orienta básicamente a cultivos industriales como algodón, caña de azúcar y otros.

La Sociedad Nacional Agraria (SNA), asociación gremial que prácticamente desapareció con el proceso de Reforma Agraria después de 1969, mantenía investigaciones en algodón concentradas principalmente en la zona de la costa, en la Estación Experimental de Cañete. Por otra parte, la investigación en caña de azúcar fue realizada directamente por los fondos azucareros, y si bien éstos fueron intervenidos por la reforma agraria y transformados en cooperativas agrarias, los esfuerzos en investigación que se venían realizando no fueron descontinuados.

En conjunto, sin embargo, la investigación adelantada por el sector privado representa una parte muy pequeña dentro del panorama nacional de investigaciones agropecuarias.

5) Programas de las Universidades.

En el Perú funcionan trece (13) universidades con programas agropecuarios o materias relacionadas; entre ellas la más importante es la Universidad Nacional Agraria La Molina, que adelanta programas académicos de investigación y de transferencia de Tecnología y que además cuenta con una escuela para graduados.

Un conjunto importante de las actividades de las Universidades se desarrolla en forma de programas conjuntos con la DGIA (hoy INIA), siendo los principales entre:

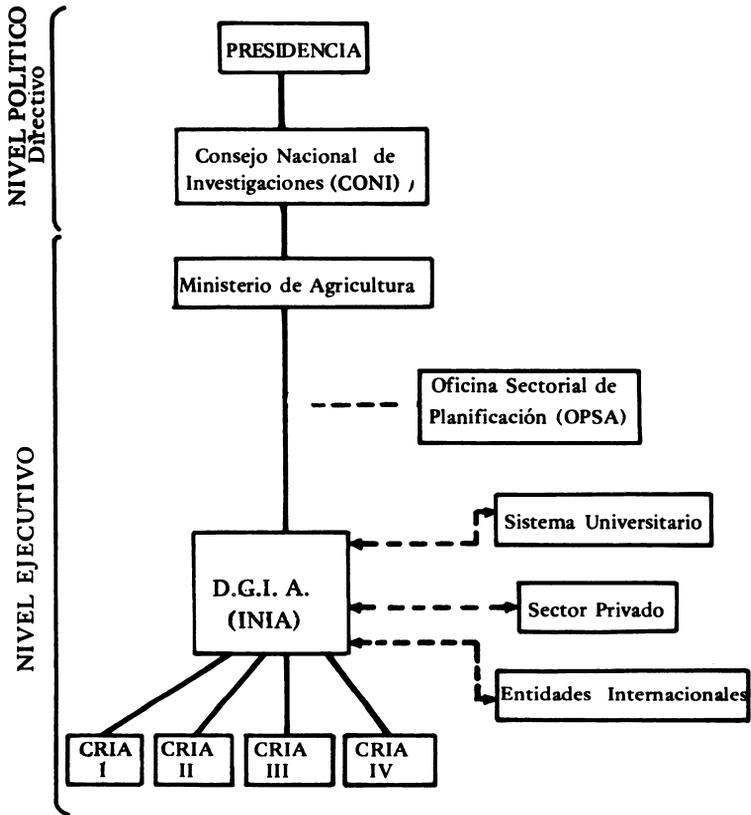


Fig. 29. Estructura de la investigación agropecuaria en el Perú, según CIID¹.

- + Universidad Técnica de Piura y la Universidad Agraria: Semilleros de trigo y forrajes.
- + Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo y la Universidad de la Amazonía: Arroz y Sanidad.
- + Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica: Tesis de Alumnos.
- + Universidad Nacional del Centro: Tesis de Alumnos.
- + Universidad Técnica de Cajamarca: Terrenos y ayuda técnica.
- + IVITA (Universidad de San Marcos): Aves, camélidos sudamericanos y vacunos.
- + Universidad Nacional Agraria: Terrenos y ayuda técnica, maíz, papa.
- + En adición a estos programas conjuntos, la Universidad Nacional Agraria, el IVITA de la Universidad de San Marcos y la Universidad Nacional Agraria del Norte tienen mecanismos formales de coordinación con la DGIA (hoy INTA).

c) Modelo Institucional de la Universidad Nacional Agraria (UNA) La Molina.

La Universidad Nacional Agraria es una institución pública que depende del Consejo Nacional de la Universidad Peruana (CONUP) y de sus reglamentos, los que cubren a todas las universidades del sistema. La UNA es una entidad centralizada, orientada hacia los asuntos agropecuarios y particularmente al desarrollo del medio rural a través de la formación de profesionales capaces de desarrollar y poner en práctica las técnicas más acordes con la realidad socioeconómica del país.

La UNA se puede catalogar institucionalmente como un modelo multifuncional con actividades docentes a nivel profesional y de postgrado, de investigación y de asistencia técnica, donde prevalece sin embargo la labor académica —docente— sirviendo las otras dos de apoyo a ésta.

La Molina es la Universidad más importante en el conjunto de universidades agrarias y posee el único programa de postgrado a nivel de M.S. en temas agropecuarios que se ofrece en el país. Dentro de este programa se incluyen los de agronomía, ciencias biológicas y forestales, economía y planificación, ingeniería agrícola, pesquería, zootecnia e industrias alimentarias; con especializaciones en entomología, fitopatología, fitogenética, pro-

ducción agrícola, producción pecuaria, nutrición, ingeniería agrícola, ingeniería de agua y suelos, suelos, y economía agrícola. En el pasado existió también un programa de comunicación rural.

Las actividades de investigación en la UNA se encuentran a cargo de la Dirección de Investigación y de la Dirección de Proyección Social, las cuales coordinan la programación a corto y mediano plazo, a través de un comité Técnico Conjunto. Cada programa recibe de parte de la Universidad una asignación presupuestaria básica. Adicionalmente es posible obtener financiamiento externo mediante propuestas específicas o mediante proyectos de cooperación con entidades públicas o privadas que se enmarquen dentro de la programación establecida; en el Anexo 6 se presentan los convenios actualmente vigentes entre la UNA y otras entidades. Finalmente, los programas generan sus propios recursos a través de las actividades de laboratorios, campos experimentales, viveros y plantas de procesamiento, análisis y preparación de productos diversos.

No se puede afirmar que la UNA desarrolle tareas de transferencia de tecnología o programas de extensión como tales; la actividad que se denomina de proyección social es más bien una muy activa labor de cooperación a distintos niveles con diferentes instituciones y consiste básicamente en asistencia técnica a empresas pequeñas y medianas ofrecidas por medio de visitas de profesores y estudiantes, programas de investigación conjunta (ya reseñados), intercambio de profesores y publicaciones de diverso alcance.

1) Evolución Institucional.

En el período analizado (1960–1978) el Estado peruano contó con dos cambios importantes en su política agropecuaria. En 1964 se pronunció por un esquema de Reforma Agraria que si bien era moderado garantizaba cierta intervención oficial en la reorganización y promoción del sector agrario; este cambio no tuvo mayores consecuencias para la UNA.

En 1968 el Estado puso en operación un proyecto de Reforma Agraria más radical, que incluyó asimismo una mayor y más activa participación estatal en los diversos aspectos de la vida económica, social y política del país en el caso del sistema oficial de investigaciones, y en particular en el caso de la UNA; el proceso desencadenado determinó la reorientación de los programas hacia productos de consumo básico y hacía una mayor atención a los problemas del pequeño productor y del campesino.

Esta reorientación contó, hasta 1973, con un adecuado nivel de recursos y apoyos de diversa naturaleza en la forma de acuerdos de cooperación con instituciones internacionales. Con base en los mismos se ampliaron los servicios y se incrementaron los programas de especialización del personal tanto en el país como en el extranjero; aún cuando estos cambios implicaron una más precisa definición de los usuarios finales del producto de la Universidad, sus objetivos institucionales no sufrieron mayores modificaciones.

En síntesis, el modelo institucional en lo fundamental no cambió desde su fundación y la influencia de la política oficial inició más a nivel de las circunstancias en la programación de sus servicios (definición de usuarios finales, y otros) que en su esquema funcional básico.

2) Variaciones en la Estructura Orgánica.

El organigrama según el cual operó la Universidad entre 1960 y 1973 se caracterizó por su centralización administrativa. Dentro del mismo el Rectorado (obsérvese la Fig. 30) contaba con una serie de dependencias (oficinas) a través de las cuales se atendía todas las actividades y servicios. Lo más destacable es el hecho de que por medio de una sola oficina, la de coordinación académica, se dirigían la enseñanza, la investigación y la extensión, característica que dada la prioridad académica y docente de la Universidad delata la subordinación de la investigación a la enseñanza.

En 1974 y como consecuencia del crecimiento de la Universidad, esta estructura se modificó en la dirección de una mayor descentralización. Dentro del nuevo esquema la Rectoría disminuyó su participación en las labores administrativas más inmediatas incrementando en cambio su carácter de dirección general con la asesoría de una oficina de asuntos legales y con la ayuda de una vicerrectoría. Como resultado de la descentralización se crearon ocho (8) direcciones universitarias a cargo de las principales tareas, las que se redefinieron con un mayor grado de especialización (véase Fig. 31).

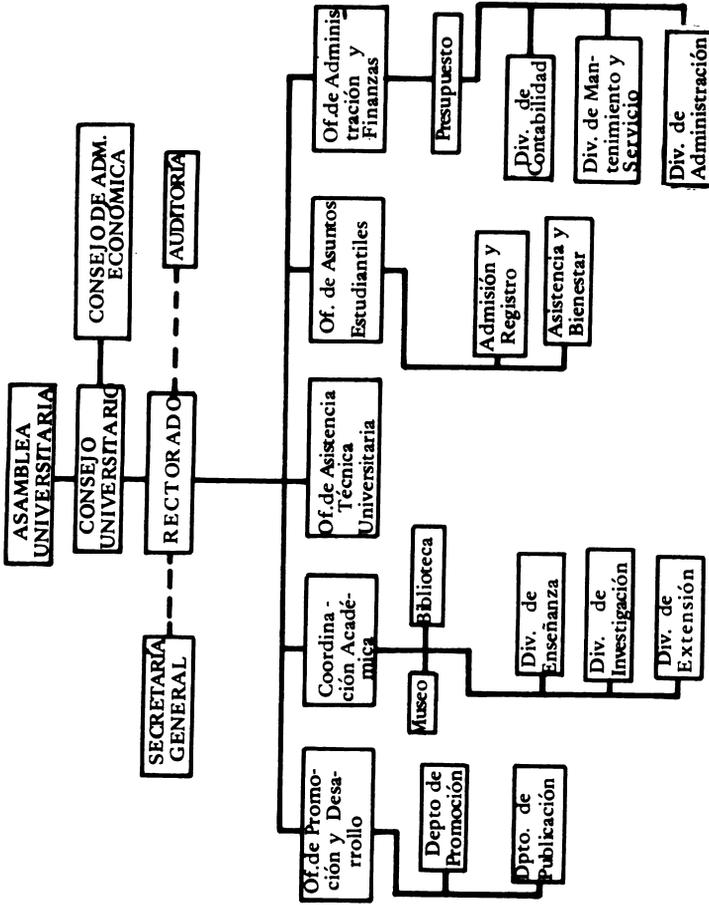


Fig. 30. La Molina. Organigrama general existente con anterioridad a 1974

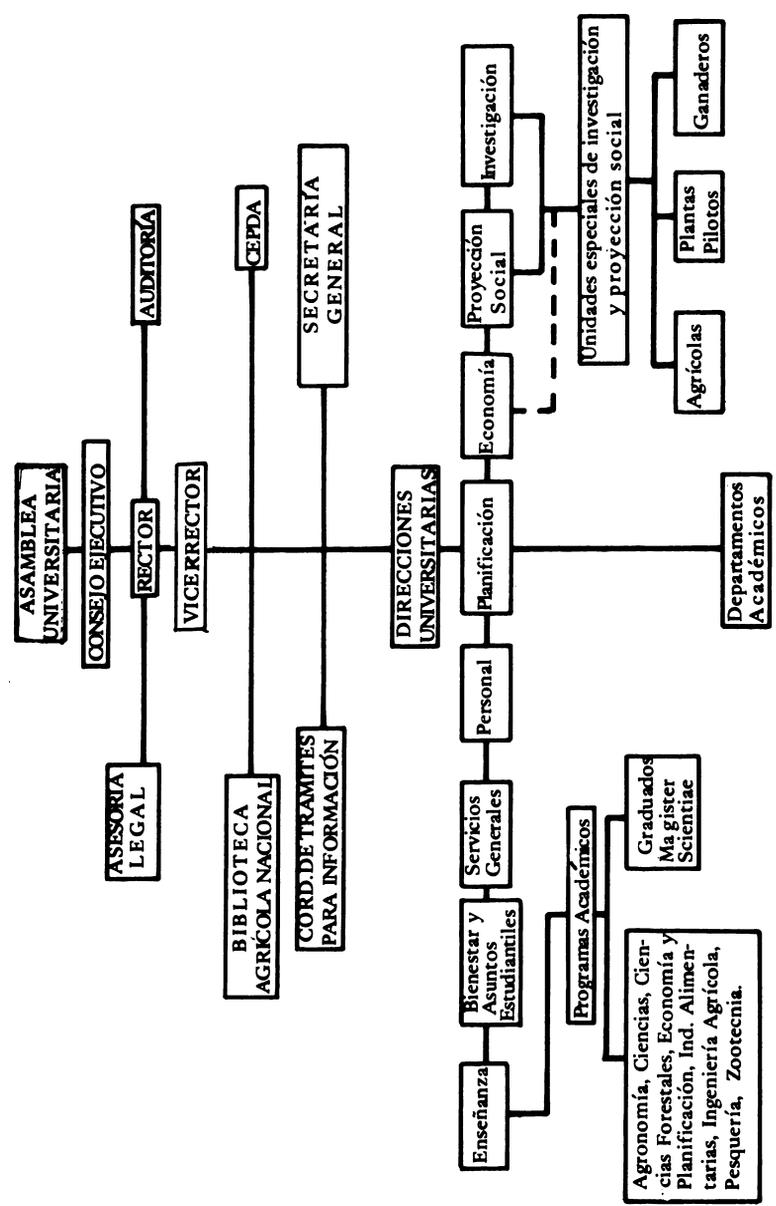


Fig. 31. La Molina. Organigrama vigente desde 1974.

CUADRO No. 102. Universidad Nacional Agraria, Perú. Presupuestos ejecutados anualmente en miles de Soles (1965-1978).

Años	Miles de Soles de cada año	Índice 1974 = 100	% de Variación sobre año anterior	Miles de Soles de 1974	Índice 1974 = 100 (**)
1965	87 724.3	45.0	—	218 111.1	112.0
1966	147 138.6	75.5	+ 0.68	325 888.4	167.0
1967	208 102.0	106.8	+ 0.41	410 943.9	211.0
1968	175 238.5	89.9	- 0.16	293 581.0	151.0
1969	108 300.0	55.6	- 0.38	168 167.7	86.0
1970	193 915.2	99.5	+ 0.79	282 675.2	145.0
1971(*)	200 702.2	103.0	+ 0.03	281 726.8	145.0
1972	213 283.6	109.5	+ 0.06	285 176.6	146.0
1973	211 150.8	108.4	- 0.01	246 240.0	126.0
1974	194 856.9	100.0	- 0.08	194 856.9	100.0
1975	385 411.1	197.8	+ 0.98	306 611.85	157.4
1976	560 601.1	287.7	+ 0.45	239 573.11	122.9
1977	556 690.4	285.7	- 0.01	328 237.26	168.5
1978	637 554.0	327.2	+ 0.15	165 212.23	84.8

(*) Dado que para 1971-1976 los presupuestos fueron asignados por períodos de dos años, la información para cada año se obtuvo repartiendo la tasa de crecimiento entre períodos, en forma tal que fuera consistente con el incremento o disminución del bienio.

(**) Índice de precios implícitos en el PNB, para 1960-1974; índice de inflación para 1974-1978. Tomados de cuentas nacionales y de CEPAL2, respectivamente.

d. Recursos Presupuestales.

El Cuadro No. 102 presenta la variación de los presupuestos ejecutados por la Universidad desde 1965; como puede observarse, los presupuestos asignados sufrieron fluctuaciones bruscas, vinculadas sin duda a los sucesivos cambios ocurridos en las políticas estatales y en las disponibilidades globales de recursos estatales.

Tomadas las cifras en soles corrientes se advierten dos períodos claramente diferenciados: de 1965 a 1974, de crecimiento lento y moderado; y de 1975 a 1978, caracterizado por un crecimiento espectacular. Las cifras en precios constantes, sin embargo, presentan una situación marcadamente diferente, con un crecimiento inicial hasta 1964 —el año pico para todo el período— y una tendencia negativa de ahí en adelante, la cual parece agravarse en los años posteriores a 1975. Esto no resulta sorprendente si se tiene en cuenta que son precisamente estos últimos años los de mayores dificultades económicas en el Perú y durante los cuales se produjo un vertiginoso proceso inflacionario que llega en 1978 a sobrepasar el 70% .

La evolución de los presupuestos de acuerdo con las fuentes de financiamiento muestra también algunos cambios significativos. De manera general, las distintas fuentes se pueden agrupar en cuatro: recursos propios, aportes del gobierno central, aportes del Ministerio de Educación, y otros (generalmente MinAgricultura). Las cantidades que antes de 1971 aparecen como de MinEducación, desaparecen luego debido a que se canalizan como aportes del gobierno central.

En el Cuadro N° 103, que presenta los presupuestos por fuentes, se destacan dos tendencias; hasta 1974 se evidencia una importante participación de los “recursos propios”, la cual llega en 1973—1974 al 74% del total. De 1975 en adelante esta situación se revierte pasando el presupuesto a depender de manera creciente de las contribuciones del gobierno central. Dada la variación de la planta de personal de la Universidad, fue relativamente pequeña la disponibilidad presupuestal por docente, reflejo en esencia del movimiento del presupuesto total, es decir, cambios bruscos antes de 1970, relativa estabilidad hasta 1974, y marcado deterioro de 1975 en adelante (ver Cuadro No. 104 y Fig. No. 33).

En resumen, aún cuando hubo incrementos presupuestales en términos corrientes; la situación fue adversa, en términos constantes, especialmente por los últimos años. (ver Fig. No. 32).

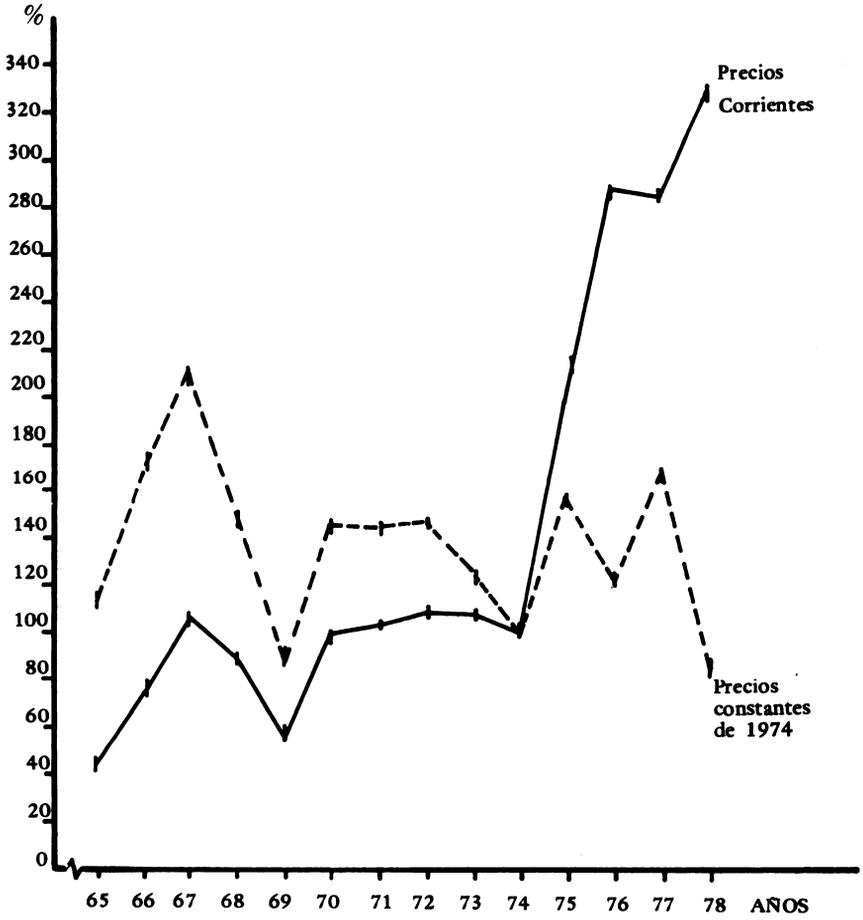


Fig. 32. U.N.A. Perú. Índice de variación de los presupuestos ejecutados.
Año base: 1974.

CUADRO No. 103, U.N.A., Perú. Participación porcentual de las fuentes de financiamiento en el presupuesto anual ejecutado.

CONCEPTO	1965	1967	1970	1971-72	1973-74	1975-76	1977	1978
1. Recursos propios	36.0	13.0	19.0	30.0	74.0	34.0	16.0	15.0
2. Aportes Gobierno Central	63.0	19.0	-	70.0	26.0	65.0	84.0	85.0
3. Aportes Minieducación	-	39.0	77.0	-	-	-	-	-
4. Otros (*)	1.0	29.0	4.0	-	-	1.0	-	-
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		100.0	100.0

(*) Corresponde en esencia a aportes del Ministerio de Agricultura y Alimentación.

CUADRO No. 104. U.N.A., Perú. Planta de profesores y presupuesto docente. 1964-1978.

AÑOS	No. de Docentes (*)	Indice 1974=100	Presupuesto por Docentes (Miles Soles 1974)(**)	Indice 1974=100
1960	106		N.D.	
1961	113		N.D.	
1962	158		N.D.	
1963	187		N.D.	
1964	270		N.D.	
1965	258	79.0	843 3	141.0
1966	282	86.0	1 155 6	192.0
1967	303	93.0	1 356 2	226.0
1968	309	95.0	950 1	158.0
1969	302	92.0	556 8	92.0
1970	368	113.0	768 1	128.0
1971	350	107.0	804 9	134.0
1972	365	112.0	781 3	130.0
1973	331	101.0	743 9	124.0
1974	325	100.0	599 5	100.0
1975	331	101.0	926 3	154.0
1976	342	105.0	700 5	116.0
1977	353	108.0	929 9	155.0
1978	N.D.(***)	N. D.	N.D.	N.D.

Fuente: (*) U.N.A. Dirección de Personal.

(**) U.N.A. Departamento de Presupuesto y Evaluación.

(***) N.D. Indica que no existe información disponible

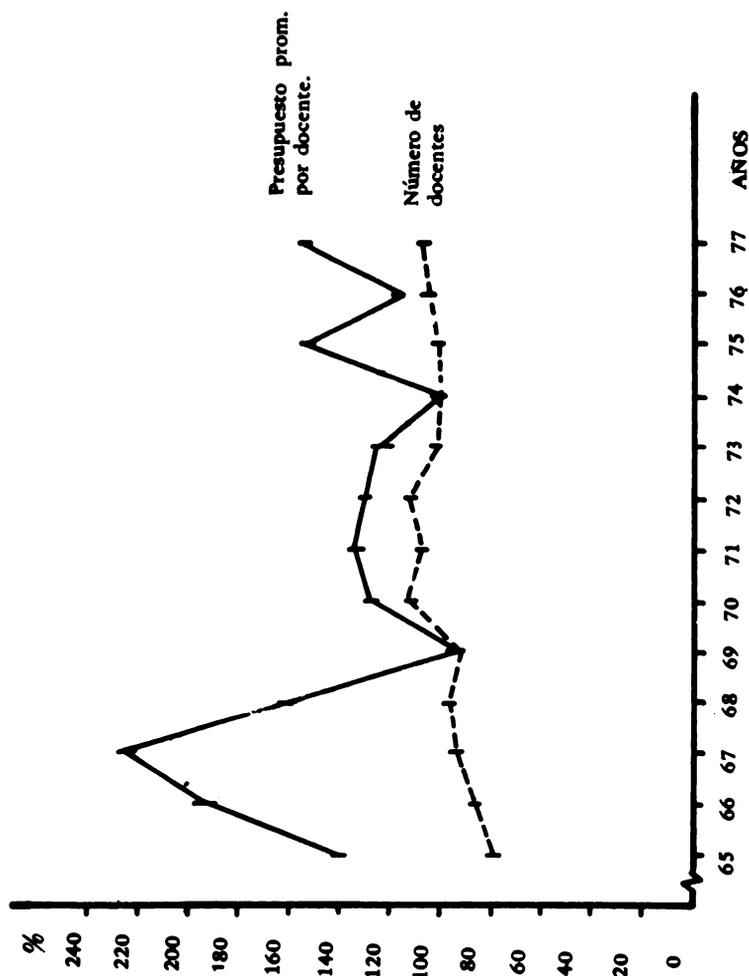


Fig. 33. U.N.A., Perú. Índices de variación del presupuesto ejecutado por docente y del número de docentes. Año base 1974, precios constantes de 1974.

COMPORTAMIENTO GLOBAL DE LOS RECURSOS HUMANOS DE LA UNA

a. Evolución del inventario de personal capacitado para el total de la entidad y por niveles de especialización (M.S. y Ph.D.)

La Fig. 34 presenta la evolución del personal con postgrado entre 1960 y 1978; y en ella, en términos generales, se observa la existencia de dos fases diferenciadas. La primera abarca de 1960 a 1973/1974 y es de aumento continuado aunque con un decreciente ritmo de crecimiento. La segunda muestra una inversión de la tendencia, con caídas de los niveles absolutos de 1974 en adelante.

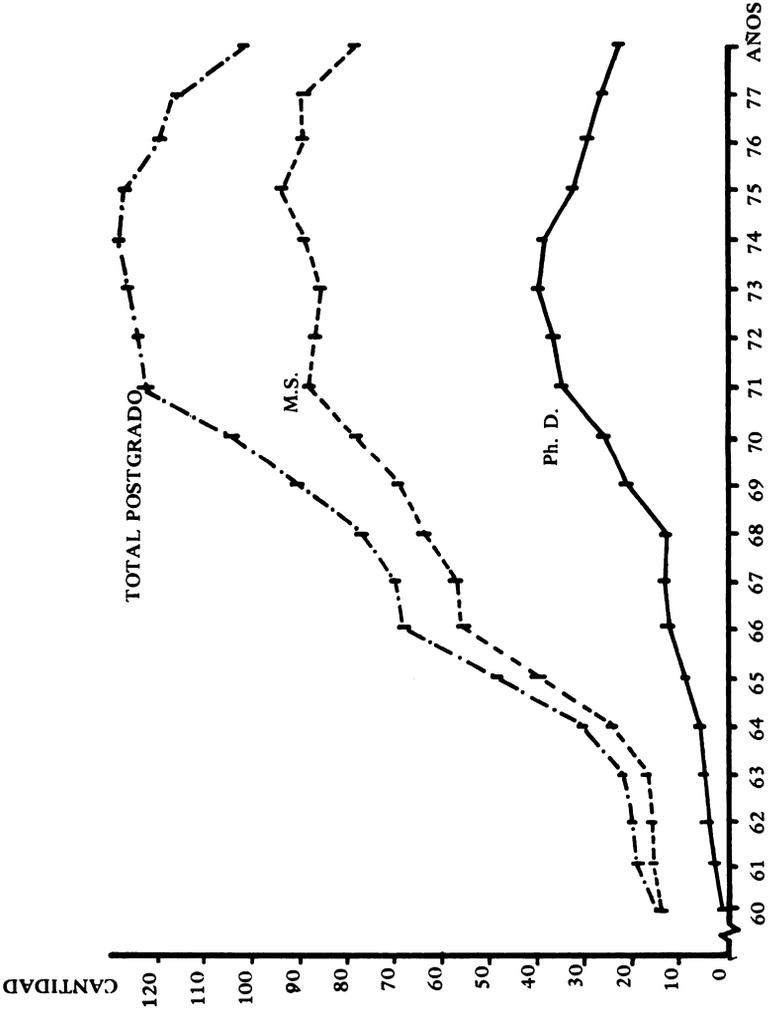
Distinguiendo entre niveles de especialización M.S. y Ph.D. se advierte un comportamiento similar al general, aunque con pequeñas diferencias en cuanto a los años en que se revierte la tendencia. A nivel de M.S. la fase de ascenso se extiende de 1960 a 1975 y la de descenso desde 1976 hasta 1978; a nivel de Ph.D. las dos fases mencionadas se presentan también con claridad, comenzando la etapa de descenso de manera algo adelantada en 1973.

Es interesante destacar que las fases de descenso del inventario para cada nivel de especialización coinciden con la última reorganización de la Universidad, ocurrida en 1974 y vigente hasta ahora con sólo algunas modificaciones secundarias. El Cuadro N° 105 presenta esta situación a través de los índices promedio de crecimiento en las fases ya señaladas.

En cuanto a la relación de número de M.S. por cada Ph.D. (ver Cuadro N° 106) se observa que la misma tuvo una tendencia a disminuir hasta 1973, la cual se revierte como resultado de la mayor tasa de retiros a nivel de Ph.D. que se da a partir de ese año.

b. Evolución del inventario por funciones generales.

De acuerdo con las normas vigentes, al personal de la UNA no se le asignan funciones específicas separadamente, antes debe llevar a cabo tareas de diversa índole relacionadas con la enseñanza, con la investigación, con la extensión y con labores administrativas, dándole énfasis a una u otra solamente de manera circunstancial según las necesidades y los acuerdos contraídos por la Universidad, y no por determinación previa o contractual⁵. Por este motivo es imposible organizar la información de manera tal que permita un



DEFINICIONES:
 Inventario Final: Saldo acumulado anual que resulta de restar al ingreso total del personal el total de los ingresos.

Fig. 34. U.N.A. Perú. Composición anual del inventario final del personal con postgrado, por niveles de especialización.

CUADRO No. 105. U.N.A. Perú. Crecimiento porcentual promedio del inventario final de personal, según nivel de especialización(*). Base: 1960-100

NIVEL	PERIODO (**)			Total (1960-1978)
	1960-1971	1972-1974	1975-1978	
Total				
Postgrado	68.3	11.1	-43.3	35.8
M.S.	52.4	2.4	-17.9	29.7
Ph.D.	291.7	133.3	-400.0	121.1

Fuente: Tabulados propios.

(*) Teniendo el índice de incremento del inventario con base en 1960, se calcula la variación porcentual para el período correspondiente y se divide por el número de años del mismo.

(**) Los períodos se seleccionaron de acuerdo con las tendencias observadas en la evolución de los inventarios finales.

CUADRO No. 106. U.N.A., Perú. Inventario final anual del personal con postgrado, por nivel de especialización, que perteneció a la entidad. Período 1960 - 1978. Índices de crecimiento, base 1960.

AÑOS.	Inventario Final Postgrado(*)	Inventario Final M. S. (**)	Inventario Final Ph.D.(***)	Relación M.S./Ph.D.	Índices (1960 = 100)		
					Total	M. S.	Ph. D.
1960	15	14	1	14.0	100.0	100.0	100.0
1961	19	16	3	5.3	126.7	114.3	300.0
1962	20	16	4	4.0	133.3	114.4	400.0
1963	22	17	5	3.4	146.7	121.4	500.0
1964	31	25	6	4.2	206.7	178.6	600.0
1965	49	40	9	4.4	326.7	285.7	900.0
1966	68	56	12	4.7	453.3	400.0	1 200.0
1967	70	57	13	4.4	466.7	407.1	1 300.0
1968	77	64	13	4.9	513.3	457.1	1 300.0
1969	90	69	21	3.3	600.0	492.9	2 100.0
1970	104	78	26	3.0	693.3	557.1	2 600.0
1971	123	88	35	2.5	820.0	628.6	3 500.0
1972	124	87	37	2.4	826.7	621.4	3 700.0
1973	126	86	40	2.2	840.0	614.3	4 000.0
1974	128	89	39	2.3	853.3	635.7	3 900.0
1975	127	94	33	2.8	846.7	671.4	3 300.0
1976	120	90	30	3.0	800.0	642.9	3 000.0
1977	117	90	27	3.3	780.0	642.9	2 700.0
1978	102	79	23	3.4	680.0	564.3	2 300.0

Fuente: Tabulados propios.

(*) Personal actual y retirado M.S. y Ph. D.

(**) Personal actual y retirado.

(***) Personal actual y retirado.

análisis de cómo ha sido la evolución de cada función dentro del inventario total de personal.

COMPONENTE DE FORMACION DE RECURSOS HUMANOS (CAPACITACION EN POSTGRADO)

a. Consideraciones generales.

Por la misma naturaleza de la UNA como centro académico, la política de capacitación para investigadores es la misma que para docentes. Tradicionalmente la Universidad ofrece cursos de pregrado y de postgrado en ciencias agropecuarias (estos últimos de manera exclusiva en el Perú) a los cuales asisten todos aquellos aspirantes que cumplan los requisitos exigidos para el ingreso, los que son básicamente normas académicas y de aptitudes puesto que la Universidad es estatal y apenas en algunos períodos cobra derechos de matrícula.

El programa de perfeccionamiento de personal incluye por un lado el propio postgrado a nivel de M.S. de la Universidad, y por otra la participación, a través de becas, en programas de postgrado extranjeros.

El reglamento de capacitación consigna los criterios básicos sobre los cuales se debe vertebrar la política de capacitación, en función principalmente de las necesidades y programas de los departamentos académicos; sin embargo (y como se observa en el análisis de la composición del inventario de postgraduados, de acuerdo con su especialización) la dispersión en las especialidades en que el personal cursa postgrados es grande y no es posible identificar prioridades definidas para ninguna de ellas.

b. Sistemas generales de capacitación en postgrado en ciencias agropecuarias en Perú.

La UNA es la única Universidad que ofrece postgrado en ciencias agrarias en el Perú y sólo lo hace a nivel M.S. El hecho de que además desarrolle tareas de investigación y de proyección social (asistencia), generalmente en asociación con entidades públicas o privadas nacionales y con entidades internacionales, le da un

merecido prestigio, por lo cual se le considera como el más importante Centro de formación de investigadores en el Perú. Dentro de su personal especializado se encuentran profesionales con grado M.S. en disciplinas complementarias, o de apoyo a las agrarias, obtenidos en otras universidades peruanas: Fisiología General, Universidad de San Marcos; Bioquímica, Universidad Cayetano Heredia; Sociología del Desarrollo, Universidad Católica; Administración de Negocios, Escuela Superior de Administración de Negocios.

Entre las especialidades en que la UNA ha ofrecido cursos de postgrado se pueden mencionar:

- + Entomología
- + Fitopatología
- + Producción Agrícola
- + Mejoramiento genético de plantas
- + Suelos
- + Ingeniería Agrícola
- + Ingeniería de Agua y Suelos
- + Nutrición
- + Producción Animal
- + Economía Agrícola
- + Comunicación Agrícola

c. Aspectos generales de la política de capacitación.

1) Descripción de la política general de capacitación

Esta política se orienta por los siguientes criterios:

- a) Disponibilidad de recursos para el programa académico de graduados.
- b) Disponibilidad de becas ofrecidas por gobiernos extranjeros o entidades internacionales para especializaciones en el exterior.
- c) Convenios especiales con entidades nacionales o internacionales para capacitación en el Perú.
- d) Plan de capacitación del personal docente de la Universidad.

Este último elemento se define formalmente en la reglamentación de la capacitación de docentes, la cual se plantea como un plan estructurado con base en prioridades que se establecen de acuerdo con las necesidades de los departamentos académicos y con sus planes de trabajo como elemento restrictivo

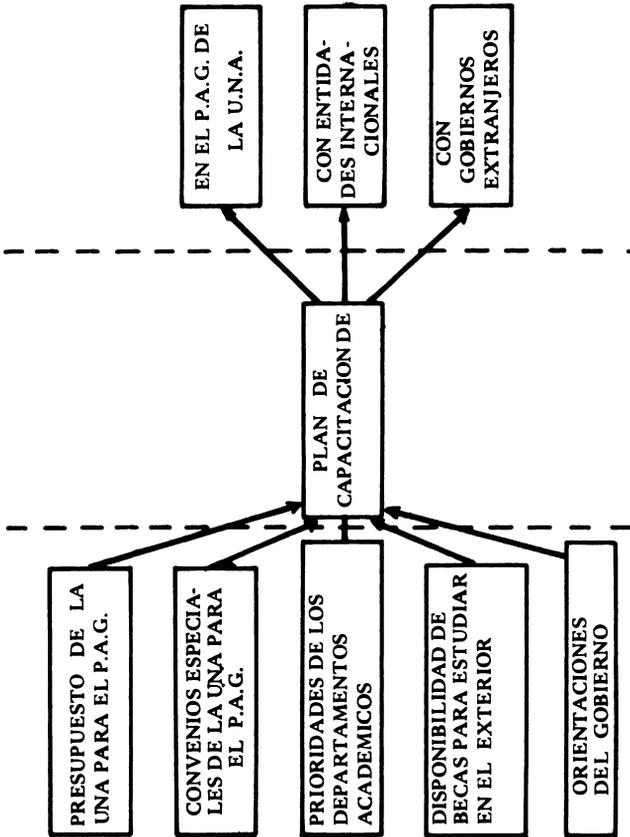


Fig. 35 Factores que afectan la política de capacitación de docentes en la U.N.A.

El plan establece la mecánica para la obtención de una beca; en la misma, la comisión de capacitación sólo considera peticiones llegadas de los respectivos departamentos, los cuales deben entregarle documentación sobre las condiciones del postulado, la prioridad que cubriría la información sobre las instituciones donde se desarrollaría la capacitación y los aspectos económicos requeridos.

Una vez diseñado el plan, se le somete a la aprobación del Consejo Ejecutivo de la Universidad. La operación del mismo, otorgamiento de las becas, etc., la realiza el Instituto Nacional de Planeación, que es el organismo que centraliza y coordina la utilización de este tipo de recursos.

La lentitud que supone el trámite descrito hace que en muchas ocasiones se desperdicien recursos ofrecidos, razón por la que con frecuencia las entidades oferentes entran en contacto directo con el interesado, solicitando solamente el respaldo de alguna autoridad universitaria.

La retención del personal especializado bajo sus auspicios, aspecto particularmente importante durante los últimos años debido a la estrechez financiera de la universidad es resuelta con la implantación de un mecanismo similar al utilizado en otros países y por el cual cuando el profesional continúa recibiendo su salario durante el período de estudios debe comprometerse a trabajar con la UNA por lo menos el doble del tiempo que utilizó para obtener el grado; aunque si renuncia al salario su reintegro a la universidad es voluntario.

Dentro de este marco general funcionan tres programas de capacitación:

- a) Estudios en el exterior con becas financiadas por entidades internacionales (especialmente en Estados Unidos).
- b) Estudios en el exterior con becas financiadas por gobiernos extranjeros (especialmente en Europa).
- c) Estudios en el postgrado de la UNA, financiados con recursos propios o principalmente provenientes de convenios especiales con entidades internacionales.

De estos tres, el de mayor importancia es el apoyado por entidades internacionales, a través del cual se especializó la mayor parte del personal con postgrado en la UNA.

El programa académico para graduados de la Universidad es el segundo en importancia; dentro del mismo, el 20% de los

cupos disponibles se mantiene para aquellos profesionales que fueron seleccionados por el plan de capacitación, pudiendo éstos asistir a los cursos de manera ordinaria o extracurricular según sea su propia disponibilidad de tiempo.

La importancia del apoyo de las entidades y organismos internacionales se incrementa aún más si se toma en cuenta que éstos constituyen uno de los principales refuerzos al Programa de Graduados a través de convenios especiales de distinta naturaleza.

2) Convenios especiales con entidades nacionales o internacionales para la capacitación en el Perú.

Los principales convenios celebrados entre la UNA y las entidades internacionales se dirigen a la ampliación de los cupos y al mejoramiento de las condiciones materiales del programa de postgrado. Entre los convenios más importantes firmados por la Universidad se pueden mencionar los siguientes:

a) Convenio con la Fundación Rockefeller.

La UNA estableció contactos con la Fundación desde 1964. En 1966 ésta realizó una donación de US \$340 000 para apoyar diversos programas de la universidad:

- + US \$140 000 para los programas de asistencia técnica
- + US \$50 000 destinados a gastos en libros, materiales y equipamiento en general.
- + US \$50 000 destinados a la compra de plasma de germen de papa.
- + US \$100 000 para el programa de postgrado.

De los US \$100 000 destinados al programa de graduados la mitad debía ser utilizada para otorgar becas a estudiantes graduados de la universidad y la otra mitad para otorgar becas a profesionales del SCIPA (Servicio Cooperativo Interamericano para la Producción de Alimentos) admitidos en el programa. Esta ayuda debía ser aplicada entre 1966 y 1969 y buscaba, particularmente, dar impulso a las especialidades de Economía Agrícola, Entomología, Fitopatología, Fitomejoramiento, Nutrición y Suelos.

Dentro de este convenio se concedieron 44 becas para cursar M.S., con un promedio de 75 600 soles para cada una; se realizaron 44 cursos intensivos de capacitación profesional con un costo de 30 000 soles; se otorgaron 45 bolsas de traba-

jo para candidatos al título M.S. con un promedio de 15 090 Soles; asimismo se adquirieron materiales de enseñanza y laboratorios que posibilitaron un aceptable desarrollo de los programas.

b) Convenio con la Fundación Ford.

Estuvo vigente entre 1965 y 1968; con él se otorgaron aproximadamente 25 becas con una asignación de 280 Dólares mensuales por un período no mayor de 2 años para cada estudiante, más una asignación adicional por familia, todo reajutable de acuerdo con el crecimiento del costo de la vida. Cada beca contemplaba además 15 000 Soles anuales para cubrir gastos de enseñanza de la Universidad y 24 000 Soles también anuales para financiar los gastos de investigación orientada en la especialidad respectiva.

c) Acuerdo cooperativo con el CIP (Centro Internacional de la Papa).

Por medio de este acuerdo el CIP proporcionó becas a alumnos peruanos entre 1973 y 1976, lo que permitió la participación de 17 profesionales en especializaciones a nivel de M.S.

d) Convenio con la OEA y el IICA.

En virtud de estos convenios con la OEA y el IICA se posibilitó la participación de 41 profesionales extranjeros, en su gran mayoría latinoamericanos, en los cursos del programa de graduados.

e) Convenio con el BID.

Este acuerdo permitió la capacitación en el exterior de 17 profesionales (2 a nivel de M.S., 2 a nivel de Ph.D. y 13 en cursos de especialización) egresados de la UNA.

f) Convenios con universidades peruanas.

Son muchos los profesionales egresados de otras universidades peruanas que se especializaron en el postgrado agrario de la UNA. Los acuerdos establecidos al respecto son más

bien referenciales puesto que la enseñanza es gratuita (o muy barata) y de libre acceso dado el carácter estatal de la UNA.

3) Resumen de los programas de capacitación de la UNA en postgrado, para el período 1960–1978.

Con los programas de capacitación ya descritos se favoreció la formación de 260 especialistas entre M.S. y Ph.D. Las entidades internacionales, tal como surge del Cuadro N° 107, financiaron la participación de 141 profesionales, lo que representa un 54.2% del inventario total de postgraduados con que cuenta la UNA. Dentro del grupo de 13 entidades que participaron en el programa, la AID y la FUNDACION ROCKEFELLER, en ese orden, contribuyeron con el mayor porcentaje: el 22,3% y 18,7% del total, respectivamente.

El Programa de Graduados sigue en importancia, habiendo capacitado algo más de la tercera parte del total de las entidades internacionales, y los gobiernos europeos facilitaron los estudios al 10.4% del grupo analizado. Siete países intervinieron, de los cuales se destaca Inglaterra con 14 profesionales.

Los elementos señalados sugieren que el postgrado de la UNA aunque relativamente importante, dentro del sistema universitario peruano, nunca jugó un papel estratégico en la especialización de profesionales del sector agrario para el Perú, ni siquiera para cubrir las propias necesidades de la Universidad; en la práctica constituyó más un complemento que una alternativa a la capacitación recibida en centros extranjeros, particularmente de los Estados Unidos (Cuadro No. 108).

d. Evolución histórica y análisis del Programa de Capacitación de la UNA.

1) Evolución general y por programas.

El estudio anual de la participación de los diferentes programas de especialización en la capacitación de docentes confirma el papel decisivo que tuvieron las entidades internacionales, las que salvo en los años 1972–1974 siempre parti-

CUADRO No. 107. U.N.A., Perú. Personal capacitado en postgrado según fuentes de financiamiento.

FUENTE	M.S.	P.h.D.	Total	Fuente % total
Entidades internacionales	<u>104</u>	<u>37</u>	<u>141</u>	<u>54.2</u>
AID	51	7	58	22.3
OEA	3	2	5	1.9
IICA	5	-	5	1.9
USAID	-	1	1	0.4
FAO	5	-	5	1.9
NEP (Alea)	2	1	3	1.2
F. ROCKEFELLER	23	26	49	18.7
F. FORD	6	-	6	2.3
F. KELLOG	1	-	1	0.4
F. ROD	1	-	1	0.4
LASPAU	3	-	3	1.2
IIE	3	-	3	1.2
FULLBRIGHT	1	-	1	0.4
Rec. Personales en USA (*)	<u>41</u>	<u>8</u>	<u>49</u>	<u>18.8</u>
Gobiernos europeos	<u>23</u>	<u>4</u>	<u>27</u>	<u>10.4</u>
INGLATERRA	13	1	14	3.3
BELGICA	4	2	6	2.3
FRANCIA	2	-	2	0.8
ITALIA	1	-	1	0.4
SUIZA	1	1	2	0.8
ALEMANIA	1	-	1	0.4
AUSTRIA	1	-	1	0.4
Recursos Peruanos	<u>43</u>	<u>-</u>	<u>43</u>	<u>16.5</u>
LA MOLINA (**)	38	-	38	14.7
SOC. PRIVADAS (***)	5	-	5	1.9
TOTAL	211	49	260	100.0

Fuente: Tabulados propios.

(*) Es presumible que estos casos fueran financiados por entidades internacionales en USA, pues al señalar personalmente estos estudiantes que salieron con recursos propios parecen indicar que no recibían salario durante su tiempo de especialización.

(**) Aquí se incluye unos pocos estudios en otras universidades peruanas.

(***) Estos fueron cursos en USA.

CUADRO No. 108. U.N.A., Perú. Estudiantes nuevos con postgrado por país de realización de estudios.

PAIS	ESTUDIANTES NUEVOS	%
Estados Unidos	181	69.6
Inglaterra	17	6.5
Bélgica	6	2.3
Francia	2	0.8
Alemania	1	0.4
Italia	1	0.4
España	1	0.4
Australia	1	0.4
Costa Rica	5	1.9
México	3	1.2
Uruguay	1	0.4
Colombia	1	0.4
Perú	40	15.5

Fuente: Tabulados propios.

ciparon con porcentajes superiores al 50% del total.

El Cuadro N° 109 y la Fig. 36 presentan la evolución del programa de capacitación. De los mismos surge la casi completa desaparición, en los últimos años, de los planes de formación de personal calificado para la investigación y la promoción del sector.

2) Costos de los programas de capacitación en postgrado de la UNA.

Los costos del programa de capacitación se calcularon a nivel de programas. En el caso de las entidades internacionales se tuvo como base las series de matrículas (en universidades de USA), sostenimiento de estudiantes y esposa, gastos de tesis, pasajes de ida y regreso y otros, a partir de lo cual se establecieron los costos promedio de un curso M.S. con duración de 18 meses, y de un curso Ph.D. con duración de 30 meses para un becado que empezara estudios en cada uno de los

(*) Las cifras presentadas en el Cuadro No. 109 deben tomarse con precaución, debido a las dificultades que se presentaron en su recopilación. Sin embargo, es innegable la aguda tendencia descendente de todos los programas.

CUADRO No. 109. Número total anual de técnicos que comenzaron estudios de postgrado, según programa de financiamiento. Período 1960 - 1978.

AÑOS	Entidades Internacionales		% E.I.		Gobiernos Europeos	% G.E.		Recursos Per. Priv. Exterior	% R.P.P.		La Molina	% L.M.		Total	% Exterior Total
	Total		Total			Total			Total						
1960	26		78.8		4	12.1		2	6.1		1	3.0		33	97.0
1961	6		85.7		1	14.3		-	-		-	-		7	100.0
1962	10		90.9		-	-		1	9.1		-	-		11	100.0
1963	14		82.4		-	-		1	5.9		2	11.7		17	88.3
1964	18		94.7		-	-		-	-		1	5.3		19	94.7
1965	13		86.7		-	-		-	-		2	13.3		15	86.7
1966	9		69.2		2	15.4		-	-		2	15.4		13	84.6
1967	24		88.9		2	7.4		-	-		1	3.7		27	96.3
1968	18		75.0		-	-		-	-		6	25.0		24	75.0
1969	12		75.0		2	12.5		-	-		2	12.5		16	87.5
1970	14		70.0		2	10.0		-	-		4	20.0		20	80.0
1971	7		70.0		-	-		-	-		3	30.0		10	70.0
1972	4		40.0		5	50.0		-	-		1	10.0		10	90.0
1973	3		27.3		3	27.3		-	-		5	45.4		11	54.6
1974	5		38.5		2	15.4		1	7.6		5	38.5		13	61.5
1975	4		57.1		1	28.6		-	-		1	14.3		7	85.7
1976	3		50.0		1	16.7		-	-		2	33.3		6	66.7
1977	-		-		-	100.0		-	-		-	-		1	100.0
1978	-		-		-	-		-	-		-	-		-	-
Totales	190		73.1		27	10.4		5	1.9		38	14.6		260	85.4

Fuente: Tabulados propios.

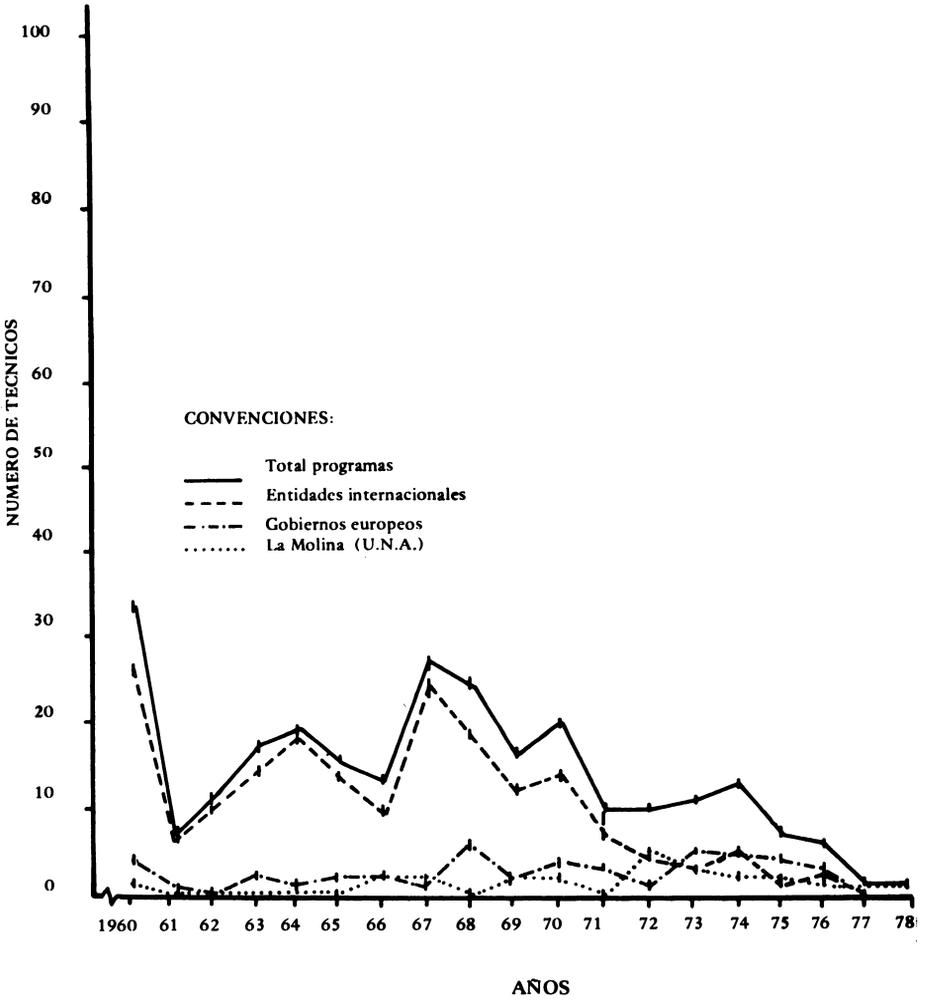


Fig. 36. U.N.A., Perú Evolución de los programas de postgrado 1960 - 1978 (M.S. más Ph.D.)

CUADRO No. 110. U.N.A., Perú. Origen de los recursos que financiaron los programas de becas de postgrado (1960-1978). (Soles Corrientes).

Años	Recursos Externos (*)	Recursos de la U.N.A.(**)	Total	U.N.A.
				Total
1960	7 027 871.7	673 022.5	7 700 894.2	8.74
1961	1 546 813.6	—	1 546 813.6	—
1962	2 362 573.8	225 733.2	2 588 307.0	8.72
1963	3 581 231.6	605 133.2	4 186 364.8	14.45
1964	4 367 014.7	252 100.0	4 619 114.7	5.46
1965	3 163 687.2	451 000.0	3 614 687.2	12.48
1966	3 323 191.1	253 800.0	3 576 991.1	7.09
1967	10 060 050.0	66 000.0	10 126 050.0	0.65
1968	8 396 029.2	316 200.0	8 712 229.2	3.63
1969	6 904 861.2	147 600.0	7 052 461.2	2.09
1970	7 969 849.2	339 200.0	8 309 049.2	4.08
1971	3 546 236.7	244 800.0	3 791 036.7	6.50
1972	4 587 961.5	89 300.0	4 677 261.5	1.90
1973	3 310 000.2	297 500.0	3 607 500.2	8.25
1974	4 055 475.6	777 764.8	4 833 240.4	16.10
1975	4 682 739.8	50 100.0	5 341 596.0	0.94
1976	3 843 375.4	99 600.0	3 942 975.4	2.52
1977	—	—	—	—
1978	—	—	—	—
Totales	82 728 962 5	4 888 853 7	88 226 572 4	5 50

Fuente: Para recursos externos:

- a. Institute of International Education (IIE). Año Académico 1976 - 77.
- b. Fundación Ford Colombia. Ejemplo de beca completa 1977.
- c. OEA. América en cifras³.

Para la U. N. A.:

- a. Para el presupuesto promedio por curso M.S. se realizaron cálculos propios con base en Sector 10 educación⁴.
- b. Cantidad de profesionales tenidos en cuenta, de acuerdo con tabulación propia.

(*) Estos son los recursos utilizados en los programas con entidades internacionales y con gobiernos europeos.

(**) Aquí se encuentran los recursos de la U.N.A., más los recursos de entidades privadas peruanas que fueron bien pocos (años 1960, 1962, 1963 y 1974).

años del período estudiado. Este costo fue cubierto en su totalidad por las becas otorgadas por las entidades internacionales. Las fuentes de las cuales se obtuvo esta información —secundaria— hacen que los resultados obtenidos sean bastante confiables.

Para el caso del programa de gobiernos europeos fue imposible la obtención de información primaria, por lo que se realizaron estimaciones aproximadas con base en la información utilizada para el programa de entidades internacionales.

Los gastos para un M.S. de La Molina se obtuvieron a partir de información secundaria. Para ello se calculó el presupuesto promedio de la Universidad para cubrir los gastos (formación académica más bienestar estudiantil) de cada curso de M.S., en cada uno de los años del período estudiado, y luego se dividió por el número de docentes que aparecían como estudiantes de postgrado.

Los resultados de estas estimaciones se presentan en el Cuadro N° 110 para el período 1960–1978 a precios en Soles corrientes. Los “recursos externos” son la suma del programa de entidades internacionales y el de gobiernos europeos; los “recursos de la UNA” deben entenderse como los recursos nacionales peruanos y en ellos se incluyó los pequeños aportes de la empresa privada peruana. La preponderancia de los recursos externos resulta bien obvia en cada año; los recursos de la UNA destinados a la formación especializada de sus docentes no tuvieron nunca una importancia relativa destacable, lo que confirma la hipótesis de que su postgrado, en cuanto programa de capacitación de su propio personal, fue más complemento que alternativa o intento de sustitución de los programas de recursos externos, como sucedió en Colombia o en Argentina en algunas épocas.

El Cuadro N° 111 muestra la misma información pero a precios constantes de 1974. Los resultados son los mismos en general, aunque exhiben una desproporción entre ambas fuentes aún mayor.

Si se observa el comportamiento del total de recursos destinados a la especialización, en soles constantes, se encuentra tres períodos claramente diferenciados; el primero va de 1960 a 1966 y en él predominan grandes fluctuaciones, pero en general está compuesto por cifras importantes; el segundo se inicia en 1967, con un destacado crecimiento cuyo monto conserva una relativa estabilidad hasta 1971 inclusive; y el tercero, finalmente, se inicia en 1972 y puede considerarse como de franco deterioro.

CUADRO No. 111. U.N.A., Perú. Origen de los recursos que financiaron los programas de becas de postgrado (1960-1978). Precios constantes en Soles de 1974.

ANOS	RECURSOS EXTERNOS	RECURSOS DE LA UNA	TOTAL
1960	25 875 816.0	2 477 991 5	28 353 807.5
1961	5 492 946.0	—	5 492 946.0
1962	7 962 837.2	760 812.9	8 723 650.1
1963	11 405 196.0	1 927 175.7	13 332 371.7
1964	12 308 384.0	710 541.1	13 018 925.1
1965	7 865 955.2	1 121 332.6	8 987 287.8
1966	7 360 334.6	562 126.2	7 922 460.8
1967	19 865 817.0	130 331.8	19 996 148.8
1968	14 066 056.0	529 737.0	14 595 793.0
1969	13 037 312.0	490 993.8	13 528 305.8
1970	11 617 855.0	494 460.6	12 112 315.6
1971	4 977 872.9	343 627.2	5 321 500.1
1972	6 134 458.4	119 401.0	6 253 859.4
1973	3 860 058.5	346 938.8	4 206 997.3
1974	4 055 475.6	777 764.8	4 833 240.4
1975	4 209 623.0	39 856.0	4 249 479.0
1976	1 642 468.0	42 564.0	1 685 032.0
1977	—	—	—
1978	—	—	—
Totales	161 738 465 4	10 875 655 0	172 614 120 4

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N° 112 ubica presupuestariamente el Programa de Postgrado con relación a las restantes actividades de la Universidad.

En términos generales y para el conjunto de programas, se observa una evolución descendente muy desfavorable, según la cual el presupuesto total para 1978 sólo es el 51% del disponible en 1971. Sin embargo no es uniforme cómo esa disminución general afectó en particular a cada una de las actividades.

El programa de graduados y promoción social sufrieron disminuciones más que proporcionales, mientras que actividades como las de apoyo administrativo experimentaron un crecimiento contrario y desproporcionado.

Las condiciones generales de la UNA son difíciles y siguen con tendencias adversas que de no ser salvadas obstaculizarán en un futuro próximo el desarrollo de las funciones que le fueron asignadas e imposibilitarán la reposición adecuada del personal capacitado que requiere en sus tareas.

CUADRO No. 112. U.N.A., Perú. Variación del presupuesto, según metas de funcionamiento. Período 1971 - 1978. Precios constantes de 1974 (*) en miles de Soles.

Metas de funcionamiento	1971(**)	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Programa Académico	10 068.0	11 000.0	9 996.0	9 086.7	(***)	(***)	6.543.0	2 688.0
Graduados	100.0	109.0	90.0	90.0			64.0	26.0
Otros Programas Académico	128 082.0	133 593.0	120 226.0	106 187.0			108 567.0	45 794.0
Investigación	14 891.0	15 574.0	14 035.0	12 396.8			84.0	35.0
Proyección Social	100.0	104.0	94.0	83.0			33 149.0	13 978.0
Producción de Bienes y Servicios	19 756.0	19 929.0	17 464.0	15 724.4			222.0	93.0
Apoyo Administrativo	100.0	100.1	88.0	79.0			13 225.0	5 577.0
Transf. Corrientes	47 319.0	51 112.0	45 976.0	42 184.8			66.0	28.0
Perfeccionamiento	100.0	108.0	97.0	89.0			80 031.0	26 069.0
Docentes en Exterior	10 382.0	11 155.0	10 048.0	9 133.5			169.0	55.0
	100.0	107.0	96.0	87.0			68 063.0	18 701.0
	---	---	---	---			655.0	276.0
	13 553.0	11 425.0	9 960.0	7 558.9			2 609.0	1 100.0
	100.0	84.0	73.0	55.0			19.0	8.0
Total Funcionamiento	241 051.0	253 788.0	227 705.0	202 272.1			322 693.0	126 480.0
	100.0	103.0	93.0	82.0			132.0	51.0

Fuentes: U.N.A. Sector 10 Educación⁴.

(*) El deflactor utilizado fue el índice de precios implícitos de las Cuentas Nacionales para los años 1971-1974, y el índice de Inflación de la Cepal.
 (**) Los Presupuestos Anuales de 1971 a 1974 son estimaciones logradas tomando la cifra del bienio correspondiente y repartiéndola de acuerdo a la tasa de crecimiento observada entre los bienios.

(***) No existe información disponible.

(****) Este rubro incluye lo correspondiente a la formación profesional del programa y un porcentaje de lo destinado a Bienestar Estudiantil.

EL PROCESO DE MIGRACION DE RECURSOS HUMANOS CON ALTO GRADO DE CAPACITACION

INTRODUCCION Y CONSIDERACIONES METODOLOGICAS.

Teniendo en cuenta que la Universidad Nacional Agraria (UNA) es un centro académico de estudios superiores que además de la docencia realiza tareas de investigación y extensión, se planteó un análisis de la migración en dos niveles:

- a. Nivel agregado de toda la entidad.
- b. Composición de la migración según profesiones básicas, especialidades y áreas.

El nivel general sólo contempla la migración atendiendo a los niveles de especialización (M.S. y Ph.D.); el nivel por especialidades consiste en discriminar el personal de acuerdo con la orientación académica seguida, con el fin de examinar la composición de la población en función de sus posibilidades para abordar distintas problemáticas; por áreas consiste en agregar especialidades afines por sus temas de aplicación, lo cual da una idea de las posibilidades académicas e investigativas con que cuenta la entidad.

El hecho de que un profesional cursara alguna especialidad no significa que la esté desempeñando en la entidad; es corriente, por el contrario, que desarrolle labores diferentes.

Las informaciones correspondientes a inventarios finales, incorporaciones, retiros y otros se obtuvieron procesando la información disponible de manera análoga a las técnicas contables: los saldos netos anuales corresponden a la formación de profesionales en cada año, o sea que la diferencia entre incorporaciones y retiros y los saldos acumulados son los inventarios finales que incorporan al inventario, al comienzo de cada año, más o menos el saldo neto del mismo período.

El saldo neto real se relaciona con el personal físicamente disponible para el desarrollo de actividades en cada año y es la diferencia entre las incorporaciones anuales y los retiros (definitivos, temporales, y por comisión de estudios). El saldo neto nominal se refiere a la diferencia entre las incorporaciones y los retiros definitivos también en cada año.

Las incorporaciones se cuentan no desde el momento de ingreso

a la UNA sino cuando el profesional aparece vinculado con el nivel de especialización correspondiente. Si el profesional obtuvo su título estando vinculado con anterioridad, su incorporación se contará a partir de su postgrado, pero si el profesional se especializó sin estar vinculado su incorporación se contará desde el momento de su contratación. El total del inventario inicial más incorporaciones da lugar al inventario bruto, o sea, antes de contabilizar los retiros.

Estos retiros son de tres clases: los definitivos de la entidad por cancelación de contrato, generalmente correspondientes a retiros voluntarios; los temporales, que representan los técnicos que ya tienen nivel de M.S. y son comisionados por la Universidad para obtener su especialización a nivel de Ph.D.; en tercer lugar otros retiros que corresponden generalmente a permisos no remunerados para trabajar fuera de la Universidad. El inventario bruto menos el total de los retiros da el inventario final de cada año, el que a su vez constituye el inventario inicial del año siguiente.

DESCRIPCION DE LA MIGRACION A NIVEL AGREGADO DE TODA LA ENTIDAD.

a. Evolución de los Retiros Totales.

La información básica sobre migración se presenta en el cuadro N° 113 y las figs. 37 y 38. En general se puede decir que la migración (retiros definitivos) presenta dos fases o etapas claramente diferenciadas; la primera de ellas entre 1960 y 1973, de baja incidencia de retiros, y la segunda entre 1974 y 1978 durante la cual el proceso migratorio se acelera marcadamente.

Dentro de la primera fase, recién en 1967 se presentaron los primeros retiros y de allí hasta 1973 se continuaron presentando a un nivel relativamente bajo, con la sola excepción de 1972, que puede ser considerado como un comportamiento atípico. Paralelamente, en esta primera fase las incorporaciones de personal con postgrado fueron crecientes a un ritmo importante, comenzando a disminuir a partir de 1972. Sólo durante los años 1960 a 1963 las incorporaciones fueron bajas, aunque en general esta etapa o fase se puede catalogar como de incorporaciones crecientes y, proporcionalmente, muy superiores a los retiros definitivos.

Para la segunda etapa, de 1974 a 1978, los retiros se presentan a niveles más elevados, con un recrudecimiento importante hacia el final de período. Paralelamente, las incorporaciones en esta etapa disminuyen en forma acelerada.

ADRO No. 113. U.N.A., Perú. Inventario anual del personal con postgrado que perteneció ^a a la entidad período 1960 - 1978.

ANOS	Inventario Inicial	INCORPORACIONES			Ingresos	RETIROS					Inventario Final
		Vinculados c.	Independientes d.	Subtotal incorp.		Por Ph.D. e.	Otros f	Subtotal Temporal	Definitivos g.	Total Retiros	
1960h.		7	10	17	17	2		2		2	15
1961	15	1	3	4	19	-		-		-	19
1962	19	3	1	4	23	3		3		3	20
1963	20	4	2	6	26	4		4		4	22
1964	22	7	3	10	32	1		1		1	31
1965	31	14	5	19	50	1		1		1	49
1966	49	16	5	21	70	2		2		2	68
1967	68	8	3	11	79	7		7	2	9	70
1968	70	10	5	15	85	6		6	2	8	77
1969	77	16	3	19	96	5		5	1	6	90
1970	90	19	6	25	115	7		7	4	11	104
1971	104	19	5	24	128	1		1	4	5	123
1972	123	10	5	15	138	2		2	12	14	124
1973	124	7	1	8	132	-		-	6	6	126
1974	126	11	6	17	143	1		1	14	15	128
1975	128	8	4	12	140	3	1	4	9	13	127
1976	127	5	3	8	135	3	3	6	9	15	120
1977	120	5	5	10	130	1	4	5	8	13	117
1978	117	6	4	10	127	5	6	11	14	25	102
Totales		176	79	225		54	14	68	85	153	

nte: Tabulados propios.

Personal retirado más el actualmente vinculado con calidad M.S. o Ph.D.

Para el caso inventario de personal con postgrado, las incorporaciones no significan el inicio del contrato laboral con la U.N.A., sino el momento en que la entidad empieza a contar con la calidad de postgrado de personal.

Personal que obtuvo su postgrado estando ya vinculado previamente a la entidad.

Personal que obtuvo su postgrado antes de vincularse laboralmente a la entidad.

Retiro temporal, generalmente en forma de comisión de servicios, de profesionales con grado M.S. a fin de cursar el Ph.D.

Retiro temporal para obtener mejoras económicas.

Cancelación del contrato.

La información que aparece para 1960 realmente engloba los años anteriores inclusive 1960.

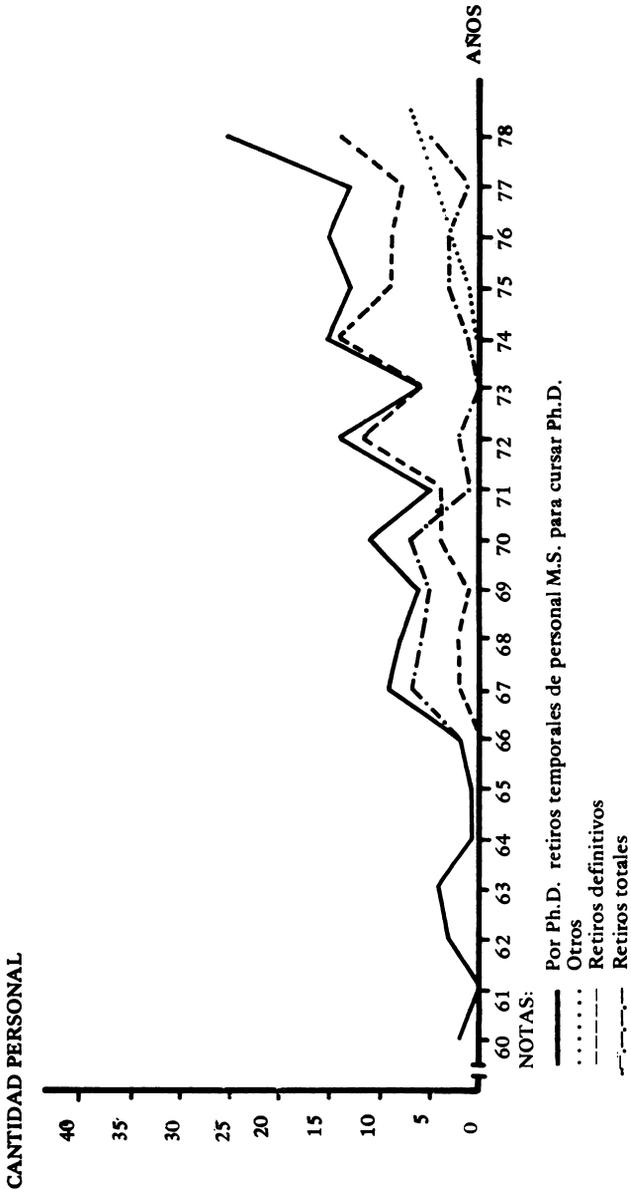


Fig. 37. U. N. A., Perú. Composición de los retiros totales.

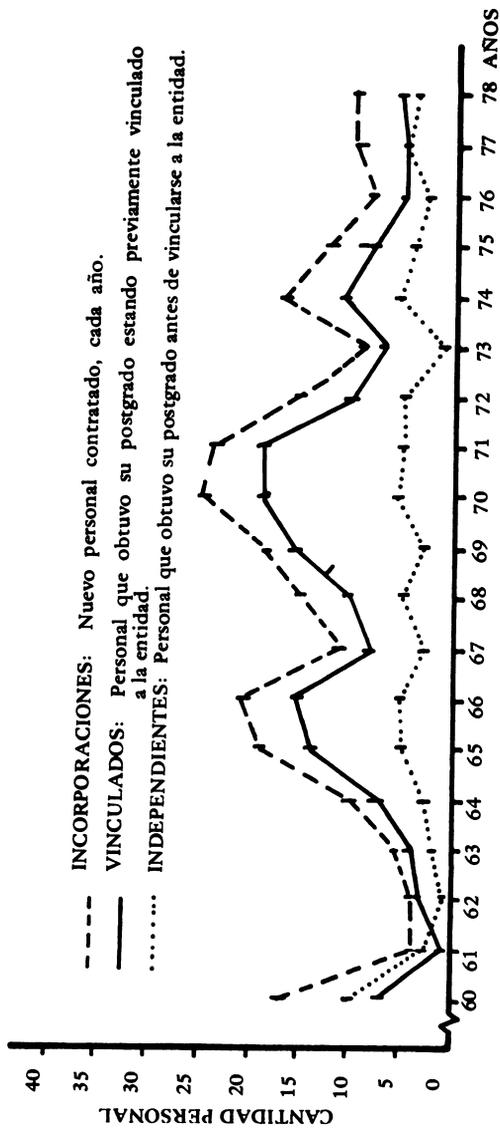


Fig. 38. U.N.A., Perú. Composición anual de las incorporaciones del personal con postgrado según se capacitará estando o no vinculado a la entidad.

Durante todo el período de análisis los retiros temporales por comisión de estudios para obtener el grado de doctorado muestran niveles siempre bajos, con la excepción de los años 1967 a 1970 y finalmente 1978 en que de nuevo parecen recuperar su importancia. Es conveniente anotar también (ver Cuadro N° 113 y Fig. 38) que dentro de la composición de las incorporaciones se presenta una elevada participación de especialistas “independientes”, es decir, capacitados antes de vincularse con la UNA o que vinculados a ella se especializaron sin que ésta les aportara para su sostenimiento y les cancelara el salario correspondiente durante el período de estudio. Sobre un total de 255 incorporaciones, 79 o sea el 31% pertenece a esta categoría. El fenómeno puede obedecer a una falta de recursos para capacitación o al hecho de que resulta más económico para la Universidad contratar los técnicos ya con el postgrado. Este fenómeno como se verá más adelante, tiene sin duda repercusión en la gran dispersión de especialidades que se presenta en la composición de la planta de personal. La incidencia de estos técnicos “independientes” es aún mayor en la fase 1974–1978, cuando se presenta una disminución acelerada en las comisiones de estudio a nivel de Ph.D.

Es particularmente interesante el que (ver Cuadro N° 113) los “otros retiros” en general temporales y vinculados a la obtención de mejoras económicas parecen incrementarse a partir de 1974, precisamente la fase de mayor migración y la que coincide con un movimiento desfavorable, en términos reales, del presupuesto global de la Universidad así como del presupuesto promedio por docente.

b. Saldos migratorios (incremento de inventarios).

La diferencia entre las incorporaciones (nuevos ingresos al inventario correspondiente) y los retiros definitivos de cada año conforma el llamado saldo migratorio; si es positivo contribuye a incrementar el inventario y si es negativo lo deteriora (ver Figura No. 39). Este saldo muestra la consistencia de la política de personal de una entidad, en relación con el equilibrio que debe mantener entre retiros e incorporaciones para sostener cierto nivel de recursos humanos de cualquier calidad. Para el caso del personal con postgrado, este saldo es positivo entre 1960 y 1971 lo cual implica un incremento en los inventarios finales de cada año para

el mismo período. Por el contrario, a partir de 1972 y hasta 1978 este saldo se torna muy pequeño e inclusive negativo, significando con ello una pérdida neta de recursos humanos, precisamente en la época en que la Universidad cuenta con menores recursos presupuestales, y con una nueva organización que pretende hacer más ágil la estructura y más acorde sus funciones prioritarias. Consecuentemente (ver Fig. 39) en el período 1972-1978 se presenta una disminución creciente en los inventarios finales de personal postgraduado. Si esta tendencia en el saldo migratorio continúa, el inventario de personal postgraduado seguirá disminuyendo, con todas las consecuencias que representa este fenómeno para una entidad de la naturaleza de La Molina. Finalmente, si el inventario total de docentes se mantiene y si el de postgraduados viene disminuyendo, el índice de escolaridad o de capacitación en general será cada vez menor.

Además de la información anterior, es importante analizar el comportamiento de estos fenómenos por niveles de especialización, a saber M.S. y Ph.D. Sobre el nivel de M.S., (Ver Cuadro N° 114 y Fig. 40) su mayor peso relativo en el inventario total de personal postgraduado explica en gran parte el comportamiento general del inventario final anual, ya que las respectivas curvas históricas de ambos son muy similares. En cuanto a la migración (retirados definitivos) en este nivel, se presentan igualmente dos etapas: la primera de ellas de 1960 a 1971, con un nivel bajo, y la segunda de 1972 a 1978 con niveles relativamente elevados de retiros. A su vez, las incorporaciones muestran un nivel de crecimiento moderado hasta 1974, para pasar luego a disminuir constantemente hasta 1978.

El efecto combinado de retiros definitivos e incorporaciones (saldo migratorio en el Cuadro No. 114) da como resultado una contribución positiva al inventario final anual desde 1960 hasta 1975, con oscilaciones en 1972 y 1973, la cual aparece como el antecedente de un período de saldos positivos muy bajos o aún negativos de 1975-1978.

Para el nivel de Ph.D. (Ver Cuadro N° 115 y Fig. 41) el comportamiento es bastante diferente, ya que prácticamente durante el período 1960-1973 no se presentan retiros (sólo 4 en 14 años, lo cual puede considerarse normal). Sin embargo, a partir de 1974 éstos se hacen notorios e importantes frente al inventario disponible. Por otra parte, las incorporaciones se mantuvieron persistentemente bajas, durante todo el período, exhibiendo un crecimiento de alguna importancia sólo durante los años 1969, 1970 y 1971.

a) Inventario final, ingresos totales, incorporaciones, retiros definitivos y retiros totales por año del personal con postgrado que ha pertenecido a la entidad.

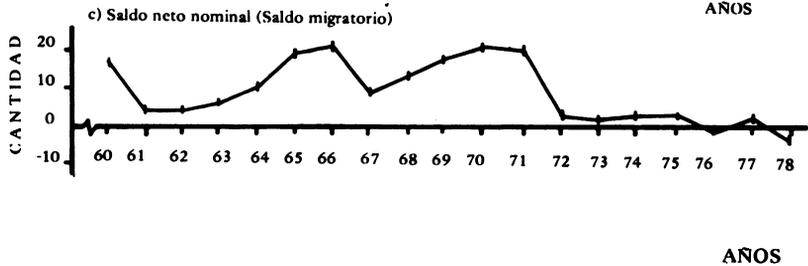
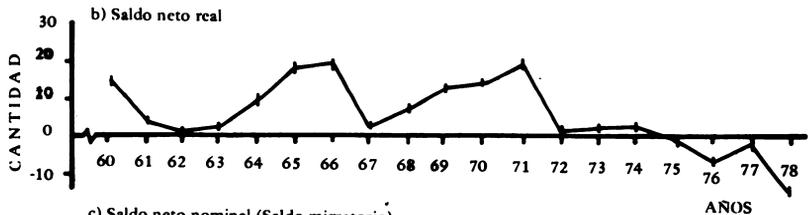
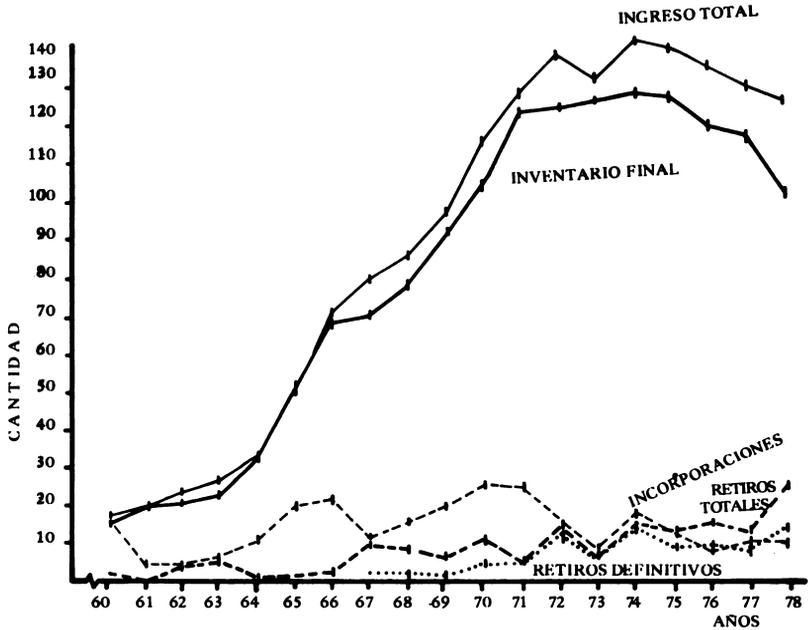


Fig. 39. a) Inventario final, ingresos totales, incorporaciones, retiros definitivos y retiros totales, por año del personal con postgrado que ha pertenecido a la entidad. b) Saldo neto real, por año. c) Saldo neto nominal, por año. (Ver definiciones en la Fig. 40).

ADRO No. 114. U.N.A., Perú. Inventario anual del personal con grado M.S. que perteneció a la entidad^a.
Período 1960 - 1978.

AÑOS	Inventario Inicial	INCORPORACIONES ^b			Total Ingresos	RETIROS					Inventario Final
		Vinculados c.	Independientes d.	Subtotal Incorp.		Por Ph.D. e.	Otros f.	Subtotal Temporal	Definitivos g.	Total Retiros	
1960h.		6	10	16	16	2		2		2	14
1961	14	-	2	2	16	-		-		-	16
1962	16	3	-	3	19	3		3		3	16
1963	16	3	2	5	21	4		4		4	17
1964	17	6	3	9	26	1		1		1	25
1965	25	11	5	16	41			1		1	40
1966	40	13	5	18	66			2		2	56
1967	56	8	2	10	71			7	2	9	57
1968	57	9	5	14	75	6		6	1	7	64
1969	64	9	2	11	75	5		5	1	6	69
1970	69	13	6	19	88	7		7	3	10	78
1971	78	12	3	15	93	1		1	4	5	88
1972	88	7	5	12	100	2		2	11	13	87
1973	87	3	1	4	91	-		-	5	5	86
1974	86	8	5	13	99	1		1	9	10	89
1975	89	8	3	11	100	3		3	3	6	94
1976	94	5	2	7	101	3	2	5	6	11	90
1977	90	4	5	9	99	1	2	3	6	9	90
1978	90	2	4	6	96	5	2	7	10	17	79
Totales		130	70	200		54	6	60	61	121	

a: Tabulados propios.

Personal retirado más el actualmente vinculado con calidad M.S. o Ph.D.

Para el caso inventario de personal con postgrado, las incorporaciones no significan el inicio del contrato laboral con la U.N.A., sino el momento en que la entidad empieza a contar con la calidad de postgrado de personal.

Personal que obtuvo su postgrado estando ya vinculado previamente a la entidad.

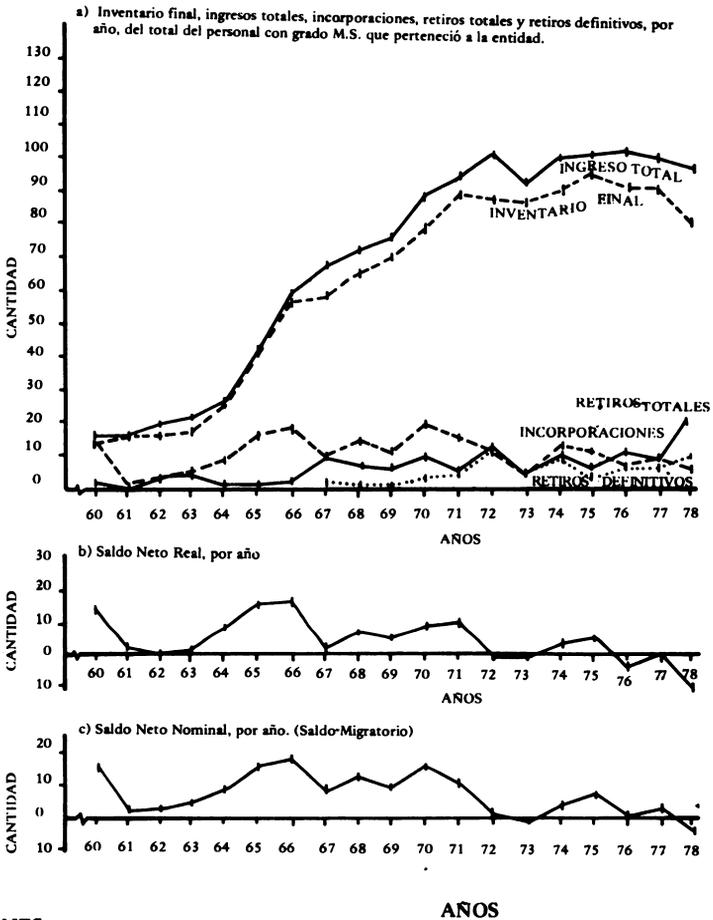
Personal que obtuvo su postgrado antes de vincularse laboralmente a la entidad.

Retiro temporal, generalmente en forma de comisión de servicios, de profesionales con grado M.S. a fin de cursar el Ph.D.

Retiro temporal para obtener mejoras económicas.

Cancelación del contrato.

La información que aparece para 1960 realmente engloba los años anteriores inclusive 1960.



DEFINICIONES:

- INVENTARIO FINAL: Saldo acumulado, anual, que resulta de restar al ingreso total del personal el total de los retiros.
- INGRESO TOTAL: Inventario final del año anterior, más las incorporaciones del año correspondiente.
- INCORPORACIONES: Nuevo personal contratado cada año.
- RETIROS TOTALES: Suma de temporales y definitivos.
- RETIROS DEFINITIVOS: Cancelación de contratos.
- SALDO NETO REAL: Personal físicamente disponible. Diferencia entre las incorporaciones y los retiros totales en cada año.
- SALDO NETO NOMINAL: Personal nominalmente disponible debido a vigencia de contrato incluyendo al retirado temporalmente.

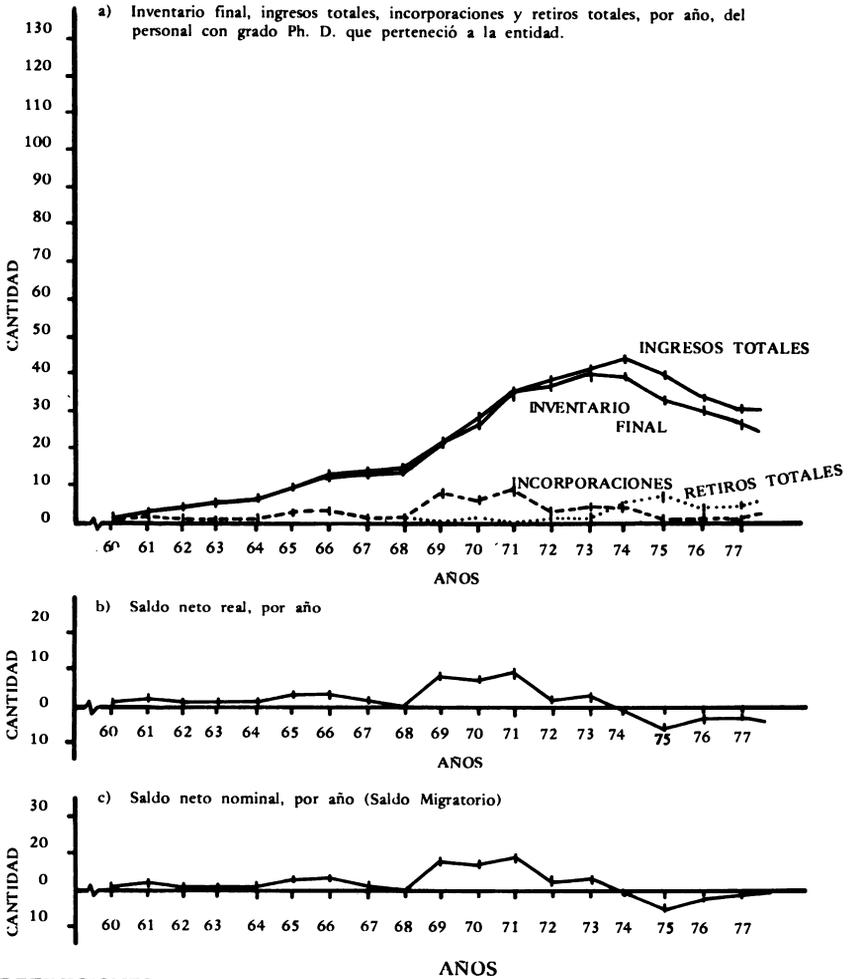
Fig. 40. U.N.A., Perú. a) Inventario final, ingresos totales, incorporaciones, retiros totales y retiros definitivos, por año, del total del personal con grado M.S. que perteneció a entidad. b) Saldo neto real, por año. c) Saldo neto nominal, por año.

CUADRO No. 115. U.N.A., Perú. Inventario anual del personal con nivel Ph.D. que perteneció a la entidad^a.
Período 1960 - 1978.

Años	Inventario Inicial	INCORPORACIONES			Total Ingresos	RETIROS			Inv. Final
		Vinculados c.	Independientes d.	Subtotal incorporad. e.		Definitivos c.	Temporal f.	Total retiros	
1960 g:	--	1	--	1	1				1
1961	1	1	1	2	3				3
1962	3	--	1	1	4				4
1963	4	1	--	1	5				5
1964	5	1	--	1	6				6
1965	6	3	--	3	9				9
1966	9	3	--	3	12				12
1967	12	--	1	1	13				13
1968	13	1	--	1	14	1		1	13
1969	13	7	--	8	21	--		--	21
1970	21	6	--	6	27	1		1	26
1971	26	7	2	9	35	--		--	35
1972	35	3	--	3	38	1		1	37
1973	37	4	--	4	41	1		1	40
1974	40	3	1	4	44	5		5	39
1975	39	--	1	1	40	6		6	33
1976	33	--	1	1	34	3		3	30
1977	30	1	--	1	31	2		2	27
1978	27	4	--	4	31	4		4	23
Totales		46	9	55		24	8	32	

Fuente: Tabulados propios.

- a: Personal retirado, más el actualmente vinculado con calidad Ph.D.
- b: Para este caso, inventario del personal con postgrado, las incorporaciones no significan el inicio del contrato laboral con la U.N.A., sino el momento en el cual la entidad empieza a contar la calidad postgrado de su personal.
- c: Personal que obtuvo su postgrado estando previamente vinculado a la entidad.
- d: Personal que obtuvo su postgrado antes de vincularse a la entidad.
- e: Cancelación del contrato.
- f: Retiro temporal, para obtener mejora económica.
- g: La información que aparece para 1960 realmente engloba los años anteriores inclusive 1960.



DEFINICIONES:

- **INVENTARIO FINAL:** Saldo acumulado anual, que resulta de restar al ingreso total de personal el total de los retiros.
- **INGRESOS TOTALES:** Inventario final del año anterior (personal contratado disponible al principio del año), más las incorporaciones del año correspondiente
- **INCORPORACIONES:** Nuevo personal contratado cada año.
- **RETIROS TOTALES:** Suma de temporales y definitivos.
- **SALDO NETO REAL:** Personal físicamente disponible. Diferencia entre las incorporaciones y los retiros totales en cada año.
- **SALDO NETO NOMINAL:** Personal nominalmente disponible debido a vigencia de contratos, incluye los retiros temporales. Diferencia entre las incorporaciones y los retiros definitivos en cada año.

Fig. 41. U.N.A., Perú. a) inventario final, ingresos totales, incorporaciones y retiros totales, por año, del personal con grado Ph.D. que perteneció a la entidad. b) Saldo neto real, por año. c) Saldo neto nominal, por año.

Los cálculos efectuados por períodos de cinco años (ver Cuadro N° 117) muestran niveles críticos en el movimiento de personal especializado particularmente entre 1974 y 1978 cuando se alcanza una cifra de 65.8% para el nivel de Ph.D. Los períodos se seleccionaron de acuerdo con los cambios más importantes en el organigrama de la entidad, los cuales coinciden con los movimientos de los inventarios, siendo esto particularmente evidente en el período final. En síntesis, el fenómeno tiende a agravarse rápidamente en los últimos años, a pesar de contar con una estructura interna reformada que contempla una dirección de personal especializado.

De la confrontación de toda la información estudiada hasta ahora, se desprende que la historia de la Universidad en los últimos 19 años está enmarcada por dos períodos bien definidos, uno que se extiende entre 1960 y 1974, de relativo crecimiento sostenido, y otro que va de 1975 a 1978, de declinación y estrechamiento.

Los elementos institucionales que se tomaron en cuenta no muestran un comportamiento constante hasta 1974 pero sí una tendencia al crecimiento: el presupuesto, en cifras constantes, aumenta al igual que el número de docentes con postgrado y la cantidad de recursos dedicados a la especialización de los recursos humanos, sin pasar por alto que es en ese período en el que se cuenta con mayor colaboración de parte de entidades internacionales.

Los indicadores de la migración reflejan claramente una situación favorable. Hasta 1975 se incrementa el número de docentes especializados debido a la existencia de saldos migratorios positivos en todos los años, señalándose que los retiros sólo comienzan a afectar a la Universidad en 1975; la movilidad del personal expresada en los índices de rotación se mantiene a niveles aceptables.

Dentro del período analizado, los años de 1968 a 1974 se convierten en lo que se puede calificar como la mejor época debido al buen nivel alcanzado por todos los indicadores señalados y a la estabilidad en que se mantuvieron.

El segundo período, a pesar de la reorganización, es de claro deterioro. En él la disminución paulatina de los recursos presupuestales, la finalización de los convenios internacionales y, como consecuencia de lo anterior, la reducción de los recursos destinados a la especialización de los docentes, pueden considerarse como los elementos de referencia. La migración se comporta en correspondencia: saldos migratorios negativos y una alta rotación de docentes especializados, que entre 1974 y 1978 se

CUADRO No. 116. U.N.A., Perú. Índices de rotación anual por niveles y total (*).
Período 1960-1978

Años	NIVEL M. S.	NIVEL Ph. D.	TOTAL POSTGRADO	ROTACION M.S. ROTACION Ph.D.
1960	-	-	-	-
1961	-	-	-	-
1962	-	-	-	-
1963	-	-	-	-
1964	-	-	-	-
1965	-	-	-	-
1966	-	-	-	-
1967	3.5	-	2.9	-
1968	1.7	7.7	2.7	22.1
1969	1.5	-	1.2	-
1970	4.1	4.3	4.1	95.3
1971	4.8	-	3.5	-
1972	12.6	2.8	9.7	450.0
1973	5.8	2.6	4.8	223.1
1974	10.3	12.7	11.0	81.1
1975	3.3	16.7	7.1	19.8
1976	6.5	9.5	7.3	68.4
1977	6.7	7.0	6.8	95.7
1978	11.8	16.0	13.4	73.8

Fuente: Tabulados propios.

(*) Cantidad de veces que cambió el personal Ph.D. en el año correspondiente, o, lo que es lo mismo, porción del personal que fue sustituido durante el año. Se calcula tomando los retiros definitivos sobre el inventario promedio anual.

CUADRO No. 117. U.N.A., Perú Índice de rotación total y por períodos, según niveles de postgrado(*) Período 1960-1978.

PERIODO	NIVEL M. S.	NIVEL Ph.D.	TOTAL POSTGRADO
1960-1963	-	-	-
1964-1968	6.1	9.4	6.8
1969-1973	29.4	9.4	23.8
1974-1978	38.5	65.8	45.5
Total (1960 - 1978)	100.3	121.2	105.5

Fuente: Tabulados propios.

(*) Cantidad de veces que cambió el personal, en el período correspondiente, o lo que es lo mismo, porción del personal que fue sustituido durante el período correspondiente. Se calcula tomando los retiros definitivos sobre el inventario promedio del período.

ubica en un 45.5%. Para establecer un cuadro causal coherente sería necesario vincular los elementos hasta aquí aportados, con la situación económico social crítica que viene atravesando el Perú. Esto último ha afectado todo el aparato administrativo gubernamental, cuyos recursos se ven disminuidos, persistente y gravemente, por el proceso inflacionario desatado en estos años.

COMPOSICIÓN DE LA MIGRACIÓN

a. Consideraciones generales.

Como se anotó con anterioridad, este nivel del análisis proporciona información sobre la calificación académica del personal con postgrado de la Universidad, lo cual a su vez da una idea de su capacidad a través de sus recursos humanos para atender exigencias diversas en el campo de sus actividades. Estos datos no incluyen la utilización efectiva de esos conocimientos adquiridos, en el desarrollo de los programas que funcionan en la Universidad, ya que con frecuencia los técnicos trabajan en asuntos que no tienen que ver con su especialidad.

Las dificultades relacionadas con la disponibilidad de recursos y de información adecuada impidieron procesar los datos obtenidos según su evolución anual histórica, de manera que sólo se presenta un análisis global para los 20 años del período considerado, con el objeto de determinar algunas tendencias generales en su composición pero no su distribución en el tiempo.

b. Descripción de los retiros por profesiones básicas.

El personal con postgrado vinculado a la UNA entre 1960 y 1978 alcanza la cifra total de 209, de los cuales 154 tienen nivel de M.S. y 55 nivel Ph.D., lo que significa que contó realmente con 209 M.S., si tenemos presente que los Ph.D. también tienen ese grado.

Si se considera la profesión básica (a nivel universitario) de la población estudiada, el espectro de la misma está compuesto por ciencias agrarias, pecuarias, afines a las anteriores, sociales y técnicas. Esta información se presenta en el Cuadro N° 118, el que muestra por otra parte la participación de cada profesión en los

CUADRO No. 118. U.N.A., Perú. Composición del personal actual y retirado de la entidad, con calidad de postgrado, según su profesión básica. Período 1960 - 1978.

PROFESIONES BASICAS	RETIRADOS		ACTUALES		GRAN TOTAL		Reti- rado Actual
	No.	% del	No.	% del total	No.	%	
AGRARIAS	62	72.9(*)	93	74.9(**)	165	74.2(***)	
1. Ing. Agrónomo	54	63.5	80	64.5	134	64.1	67.5
2. Bachiller Agrónomo	-	-	1	0.8	1	0.5	-
3. Ing. Agrícola	8	9.4	12	9.6	20	9.6	66.6
PECUARIAS	10	11.8	7	5.6	17	8.1	
1. Zootecnista	9	10.6	5	4.0	14	6.7	180.0
2. Médico Veterinario	1	1.2	2	1.6	3	1.4	50.0
AFINES CIENCIAS	3	3.6	7	5.6	10	4.7	
1. Biólogo	2	2.4	2	1.6	4	1.9	100.0
2. Bachiller en Biología	-	-	1	0.8	1	0.5	-
3. Bachiller en Ciencias	1	1.2	1	0.8	2	0.9	100.0
4. Bachiller en Física	-	-	3	2.4	3	1.4	-
APOYO SOCIALES	2	2.4	11	8.8	13	6.2	
1. Economista	2	2.4	5	4.0	7	3.3	40.0
2. Sociólogo	-	-	4	3.2	4	1.9	-
3. Bachiller en Economía	-	-	1	0.8	1	0.5	-
4. Bachiller en Economía Agraria	-	-	1	0.8	1	0.5	-
APOYO TECNICAS	8	9.5	6	4.8	14	6.9	
1. Ing. de Alimentos	-	-	2	1.6	2	1.0	-
2. Ing. de Pesca	-	-	1	0.8	1	0.5	-
3. Ing. Químico	1	1.2	1	0.8	2	1.0	100.0
4. Ing. Mecánico	1	1.2	-	-	1	0.5	-
5. Ing. Civil	4	4.7	2	1.6	6	2.9	200.0
6. Geólogo	1	1.2	-	-	1	0.5	-
7. Matemático	1	1.2	-	-	1	0.5	-
Totales	85	100.0	124	100.0	209	100.0	

Fuente: Tabulados propios.

(*) Participación de cada profesión en el total de retirados con postgrado.

(**) Participación de cada profesión en el total de personal con postgrado actualmente vinculado.

(***) Participación de cada profesión en el total de personal con postgrado que perteneció a la entidad (Retirados + Actuales).

En cuanto al saldo migratorio, presenta también niveles muy bajos, con excepción precisamente de los años 1969 a 1971 donde se dio el mayor volumen de incorporaciones. Para los últimos años, 1974 a 1978, este saldo es definitivamente negativo, lo cual influye de manera notoria en una disminución muy importante del inventario final anual. En conclusión y de acuerdo a la información presentada, el fenómeno migratorio aparece más limitante a nivel de Ph.D., con una tendencia a agravarse en los últimos años.

Los años 1974 y 1975 se convirtieron en una coyuntura bastante crítica que divide en dos partes muy definidas el comportamiento del inventario de personal postgraduado y el comportamiento de la migración. En la primera etapa el inventario final se incrementa en forma sostenida, así como las incorporaciones, siendo poco importante la influencia de los retiros. Sin embargo, para los años 1972 y 1973 se observa un comportamiento atípico de los indicadores. La segunda etapa es de declinación en inventarios finales, con un incremento pronunciado de los retiros.

c. Índices de rotación del personal de postgrado.

No sólo es necesario mantener una determinada cantidad de especialistas en las labores de investigación sino que se debe cuidar su estabilidad relativa para el adelanto de sus tareas. El rendimiento de los investigadores no está dado solamente por su calificación académica sino además por su experiencia en el trabajo. Asimismo, la coherencia y la calidad de los resultados son producto de la continuidad de quienes se encuentran orientando y ejecutando los proyectos de investigación; los cambios o sustituciones que se realicen en este personal generan dificultades de todo orden, que perjudican los objetivos inicialmente planteados en los programas de trabajo.

Para examinar la forma como fue cambiando el personal se calculó el índice de rotación que indica la parte del inventario que, en promedio, fue sustituida completamente en un determinado período.

En períodos cortos, anuales por ejemplo, se debería esperar cifras pequeñas de alrededor del cinco por ciento. En la UNA (Ver Cuadro N° 116) esto sucedió con su personal especializado hasta 1973, pero desde 1974 fue superior al seis por ciento. Considerando los niveles de M.S. y Ph.D. por separado se observan evoluciones similares, aunque con mayor amplitud en el caso de Ph.D.

retiros, en el inventario actual y en el conjunto total. Como era de esperar, las profesiones agrarias tienen participación absoluta mayoritaria dentro del total, llegando al 74.2%. En segundo lugar aparecen las pecuarias, que participan con 8.1%. Si tomamos el conjunto de las agropecuarias y afines el peso, dada la lógica naturaleza de los objetivos de la UNA, es aún más contundente: 87.0% frente a sólo 6.9% de las técnicas y 6.2% de las sociales.

Si se distingue a nivel de profesión, es la Ingeniería Agronómica la de mayor peso relativo con un 64.1%, siguiéndole en importancia la Ingeniería Agrícola con 9.6%, la Zootecnia con 6.7%, la Economía con 3.3% y la Ingeniería Civil con 2.9%. Las 15 profesiones restantes se reparten el 13.4%.

En cuanto al porcentaje de retiros sobre el inventario actual se destacan, tomando en cuenta la importancia de cada profesión en el inventario total, los zootecnistas con 180.0% y los Ingenieros Agrónomos e Ingenieros Agrícolas con el 67.5% y 66.6% respectivamente. Por último se anota la escasa participación, en el pasado, del área de sociales (Economistas y Sociólogos) en el inventario de personal capacitado en postgrado.

El Cuadro N° 119 consigna también los porcentajes de la migración relativa ponderada, calculada tomando el porcentaje de retiros calculado en el Cuadro N° 118 y multiplicándolo por el porcentaje de participación de cada profesión en el inventario total actual. El comportamiento de la migración ponderada se acomoda a la tendencia observada en la composición de los inventarios de retirados actuales y totales. La migración ajustada por participación en el inventario corresponde a la Ingeniería Agronómica, luego continúan la Zootecnia, la Ingeniería Agrícola y la Ingeniería Civil. La Fig. 42 ilustra el fenómeno migratorio por profesiones básicas.

c. Descripción de los retiros por especialidades.

En un recuento preliminar se encontró un espectro conformado por 101 especialidades, el que se redujo a 58 al considerarse la gran coincidencia entre sí de algunas de ellas. Esto es indicativo de la ya mencionada dispersión que existió en los programas de capacitación de la UNA.

El Cuadro N° 120 enseña la participación porcentual de los retirados y de los profesionales actuales de cada especialidad en los conjuntos correspondientes, así como su contribución porcentual al total de especialistas que estuvieron vinculados a la misma.

CUADRO No. 119. U.N.A., Perú. Migración relativa ponderada del personal con postgrado, según su profesión básica. Período 1960 - 1978.

PROFESIONES BASICAS	MIGRACION TOTAL (*)	MIGRACION TOTAL PONDERADA (**)
AGRARIAS		
1) Ingeniero Agrónomo	67.5	43.54
2) Bachiller Agrónomo	(***)	—
3) Ingeniería Agrícola	66.7	6.4
PECUARIAS		
1) Zootecnista	180.0	7.2
2) Médico Veterinario	50.0	0.8
AFINES		
1) Biólogo	100.0	1.6
2) Bachiller en Biología	(***)	—
3) Bachiller en Ciencias	100.0	0.8
4) Bachiller en Física	(***)	—
APOYO SOCIALES		
1) Economista	40.0	1.6
2) Sociólogo	(***)	—
3) Bachiller en Economía	(***)	—
4) Bachiller en Economía Agrícola	---	---
APOYO TÉCNICAS		
1) Ingeniero Alimentos	(***)	—
2) Ingeniero Pesca	(***)	—
3) Ingeniero Químico	100.0	0.8
4) Ingeniero Mecánico	(****)	—
5) Ingeniero Civil	200.0	3.2
6) Geólogo	(****)	—
7) Matemático	(****)	—

Fuente: Tabulados propios.

- (*) Retirados como porcentaje de los actuales en cada profesión. Retirados/Actuales.
- (**) Migración total bruta de cada profesión, ponderada por la participación de ésta en el inventario actual.
- (***) No hubo retiros en esta profesión.
- (****) Todos se retiraron.

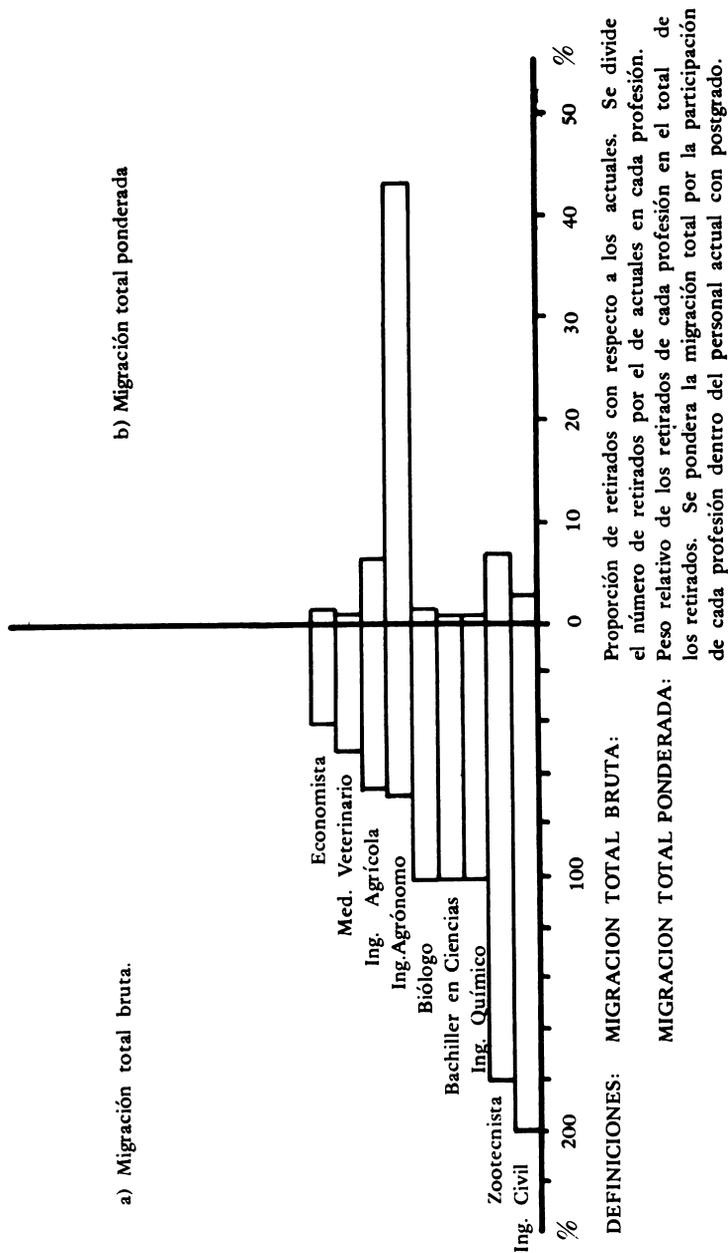


Fig. 42. U.N.A., Perú. Migración total bruta y migración total ponderada, del personal con postgrado, por profesiones básicas. 1960 - 1978.

CUADRO No. 120. U.N.A., Perú. Composición del personal actual y retirado de la entidad con calidad de postgrado, según su especialidad. Período 1960 - 1978

ESPECIALIDAD	Retirados a.	% de especial. en retiro b.	Actual c.	%de especialistas en act. d.	Total e.	% de especialistas en total f.
1) Ingeniería Agrícola	1	0.9	3	1.9	4	1.5
2) Fitopatología	4	3.7	5	3.2	9	3.4
3) Fitomejoramiento	3	2.8	4	2.6	7	2.6
4) Fitotecnia	-	-	1	0.6	1	0.4
5) Fitogenética	-	-	3	1.9	3	1.1
6) Fisiología Vegetal	3	2.8	9	5.8	12	4.6
7) Fruticultura	-	-	1	0.6	1	0.4
8) Floricultura	-	-	1	0.6	1	0.4
9) Horticultura	4	3.7	-	-	4	1.5
10) Manejo y Forrajes	-	-	2	1.3	2	0.7
11) Ingeniería Forestal	4	3.7	2	1.3	6	2.3
12) Ciencias Agrícolas	-	-	7	4.5	7	2.6
13) Control Químico						
Malezas	-	-	1	0.6	1	0.4
14) Mecanizac. Agrícola	-	-	1	0.6	1	0.4
15) Entomología	-	-	5	3.2	5	1.9
16) Suelos	6	5.6	21	13.5	27	10.2
17) Irrigación	5	4.6	2	1.3	7	2.6
18) Hidrología	2	1.8	1	0.6	3	1.1
19) Medicina Veterinar.	-	-	1	0.6	1	0.4
20) Nutrición Animal	3	2.8	2	1.3	5	1.9
21) Mejoram. Ganado	-	-	1	0.6	1	0.4
22) Producción Animal	-	-	3	1.9	3	1.1
23) Ganado Lechero	1	0.9	1	0.7	2	0.7
24) Ganado Tropical	1	0.9	-	-	1	0.4
25) Avicultura	-	-	1	0.6	1	0.4
26) Tecnología Lanas	1	0.9	1	0.6	2	0.7
27) Genética	4	3.7	9	5.8	13	4.9
28) Mejoram. Genético	-	-	2	1.3	2	0.7
29) Biología	3	2.8	2	1.3	5	1.9

cont.....

CUADRO No. 120. continuación.....)

ESPECIALIDAD	Retira-	% de	Actual	% de	Total	% de
	dos	especial.		esp. en		esp. en
	a.	en retiro	c.	actv.	e	f.
		b.		d.		
30)Química	2	1.8	-	-	2	0.7
31)Bioquímica	10	9.3	-	-	10	3.8
32)Biofísica	-	-	3	1.9	3	1.1
33)Química y Física Nuclear	-	-	1	0.6	1	0.4
34)Botánica	-	-	1	0.6	1	0.4
35)Fisiología	-	-	2	1.3	2	0.7
36)Nutrición	1	0.9	8	5.2	9	3.4
37)Cultivos Tejidos	-	-	1	0.6	1	0.4
38)Bacteriología	1	0.9	-	-	1	0.4
39)Parasitología Clínica	-	-	1	0.6	1	0.4
40)Patología Comparada	1	0.9	-	-	1	0.4
41)Estadística Experimental.	1	0.9	-	-	1	0.4
42)Economía	13	12.1	3	1.9	16	6.1
43)Economía Agrícola	12	11.2	11	7.1	23	8.7
44) Planificación Económica.	1	0.9	2	1.3	3	1.1
45)Sociología	-	-	8	5.2	8	3.0
46)Asentamientos	-	-	1	0.6	1	0.4
47)Sicología	-	-	1	0.6	1	0.4
48)Antropología Social	1	0.9	-	-	1	0.4
49)Historia Artes	-	-	1	0.6	1	0.4
50) Matemáticas y Estadísticas	3	2.8	2	1.3	5	1.9
51) Geología	1	0.9	1	0.6	2	0.7
52) Metereología	-	-	4	2.6	4	1.5
53) Ingeniería	4	3.7	4	2.6	8	3.0
54) Tecnología Pesquera	2	1.8	1	0.6	3	1.1
55) Ingeniería Alimentos	2	1.8	5	3.2	7	2.6
56) Tecnología	-	-	1	0.6	1	0.4
57) Adm. de Negocios	8	7.4	1	0.6	9	3.4
58) Construcción	1	0.9	-	-	1	0.4
TOTAL POSTGRAD	109	100.0	155	100.0	265	100.0

FUENTE: Tabulados propios.

NOTAS :

a. Cancelación de contratos.

b. Participación de cada especialidad en el total de retiros.

c. Contratos vigentes.

d. Participación de cada especialidad en el total de postgraduados, vinculada actualmente.

e. Total del personal postgraduado, de cada especialidad que perteneció a la entidad.

f. Participación de cada especialidad en el total de personal postgraduado.

1) Composición de la muestra en sus especialidades más importantes.

Dada la gran dispersión de la capacitación que significa 4.6 técnicos por especialidad, resulta casi inútil un análisis comparativo de las 58 especialidades. Se elige entonces una submuestra de las 17 más importantes, calificadas así porque cualitativamente se consideran indispensables en las labores de investigación agropecuaria y porque cuantitativamente se destacan en el inventario de especialistas de la Universidad.

Este grupo (ver Cuadro N° 121) aporta el 59.0% del personal postgraduado de la Universidad; participa con el 54.8% del personal actual, y soporta el 65.1% de los retiros, mientras los porcentajes complementarios se repartieron entre las 41 especialidades restantes. En su composición predominan claramente las especialidades agrarias mientras que las cinco que se puede calificar como pecuarias escasamente suman el 6.4% del total. Superan esta cifra la Economía Agrícola y la Administración de Negocios, que entre las dos aportan el 18.1% del mismo total; a nivel de cada profesión tomada individualmente cabe destacar la importancia especial que tienen los especialistas en suelos, 10.2% del personal especializado, lo cual parece muy lógico dadas las condiciones geológicas particulares del Perú. Inmediatamente se destacan los economistas agrícolas con un 8.7% (14.7% si adicionamos los economistas puros), los genetistas y los fitofisiólogos.

La estructura del inventario actual expresa la misma tendencia aunque de manera más marcada; los especialistas en suelos constituyen un 13.5% y los fisiólogos vegetales y los genetistas participan con 5.3% cada uno, mientras que los economistas agrícolas disminuyen su aporte a 7.1 (ó a 9.0 contando a los economistas puros).

En cuanto a los retiros, los resultados están de acuerdo con lo enunciado anteriormente; la consolidación de especialidades como suelos, fisiología vegetal y genética dentro del personal actual se corresponde con una baja participación de economía agrícola y coincide con una alta contribución en los retiros.

2) Migración total ponderada por especialidades.

La migración total, es decir, los retiros como porcentaje de los actuales en cada especialidad, implica una mayor pérdida de personal para administración de negocios, economía, tecnología

CUADRO No. 121. U.N.A., Perú. Participación de las especialidades más importantes a) en el total del personal postgraduado de la entidad, según sea Retirado o Actual, y participación de los retirados en cada especialidad.
Período 1960 - 1978.

ESPECIALIDADES	Reti- rados b.	% de espe- cialistas en c.	Actuales d.	% de espe- cialistas en actual e.	Total f.	% de especi- cialistas en total g.	% de retira- dos por espec. h.	% retirados. actuales j.
1) Fitopatología	4	3.7	5	3.2	9	3.4	44.4	80.0
2) Fitomejoramiento	3	2.8	4	2.6	7	2.4	42.9	75.0
3) Fitotecnia	-	-	1	0.6	1	0.4	0.0	- k.
4) Fisiología vegetal	3	2.8	9	5.8	12	4.5	25.0	33.3
5) Entomología	-	-	5	3.2	5	1.9	0.0	- k.
6) Suelos	6	5.5	21	13.5	27	10.2	22.2	28.6
7) Irrigación	5	4.6	2	1.3	7	2.6	71.4	250.0
8) Medicina Veterinaria	-	-	1	0.6	1	0.4	-0.0	- k.
9) Mejoram. Ganado	-	-	1	0.6	1	0.4	0.0	- k.
10) Producción Animal	-	-	3	1.9	3	1.1	0.0	- k.
11) Genética	4	3.7	9	5.8	13	4.9	30.8	44.4
12) Bioquímica	10	9.2	-	-	10	3.8	100.0	-- l
13) Nutrición	1	0.9	8	5.2	9	3.4	11.1	12.5
14) Economía	13	11.9	3	1.9	16	6.0	81.3	433.3
15) Economía Agrícola	12	11.0	11	7.1	23	8.7	52.2	109.1
16) Tecnología Pesquera	2	1.8	1	0.6	3	1.1	66.7	200.0
17) Adm. de Negocios	8	7.3	1	0.6	9	3.4	88.9	800.0
Sub-total	71	65.1/a	85	54.8/a	156	59.0/a	45.5/i	83.5
Total U.N.A.	109	100.0	155	100.0	264	100.0	41.3	70.3

Fuente: Tabulados propios

Notas: a. Son "más importantes" por el papel que desempeñan en las actividades agropecuarias y/o por el peso que tienen dentro del personal especializado de la entidad. Las 17 aportaron el 65.1% de los retiros, el 54.8% del personal actual y el 59.0% del personal total postgraduado de la entidad.

- b. Contratos cancelados.
- c. Participación de cada especialidad en el total de postgraduados retirados de la entidad.
- d. Contratos vigentes.
- e. Participación de cada especialidad en el total de postgraduados vinculados actualmente.
- f. Personal postgraduado que perteneció a la entidad (Retirados + Actuales).
- g. Participación de esta especialidad en el total del personal postgraduado.
- h. Porcentaje de postgraduados retirados en cada especialidad.
- i. Participación de los postgraduados retirados de las 17 especialidades en el grupo.
- j. Retiros como porcentaje de los actuales en cada especialidad.
- k. No hubo retiros.
- l. Todos se retiraron.

pesquera e irrigación, los que soportaron una migración que pasa del 200% del personal con que cuentan actualmente. Sin embargo, a pesar de la gravedad particular que pueda revestir para los trabajos que tienen que ver con ciertas especialidades, los abultados montos porcentuales de sus retiros desfiguran su verdadera importancia dentro del inventario de la migración general; para obviar este problema la migración total de cada especialidad se ponderó, como aparece en el Cuadro N° 122 y en la Fig. 43, por la participación que cada una de ellas tiene ahora con el total del personal postgraduado de la Universidad. Así, resulta que la migración más importante corresponde a especialidades que no tienen que ver directamente con asuntos agropecuarios: economía, economía agrícola y administración de negocios, pero que aparentemente poseen un campo de acción y de trabajo más amplio y por lo tanto sufren mayores presiones de demanda fuera de la Universidad.

3) Grado de escolaridad.

La calidad de los resultados de los trabajos de investigación tiene que ver con la calidad académica y con la experiencia de los recursos humanos aplicados en su desarrollo. Para el primer caso la especialización cuenta con dos niveles —M.S. y Ph.D.—, el segundo de los cuales necesita mayores requisitos, por lo que es de suponer que el mismo tiene una mayor productividad en términos de calidad de investigación desarrollada; en consecuencia, la política de personal de la entidad debería fijar una cierta relación en cuanto a las necesidades de personal de uno y otro nivel de acuerdo con los programas que deberá desarrollar. La relación M.S., Ph.D. refleja, de manera preliminar, hitos académicos. Un análisis de mayor profundidad debería tomar en cuenta la naturaleza de la entidad estudiada, sus objetivos, tipos de programas, y otros.

De acuerdo con el Cuadro N° 123, se puede decir que cada una de las especialidades observadas contó al menos con un profesional de nivel M.S. pero no así con personal a nivel de Ph.D. Estos se repartieron sólo unas pocas especialidades, favoreciendo especialmente a genética, suelos, bioquímica y economía, que en consecuencia tienden a mostrar más bajas razones M.S. y Ph.D.

CUÁDRO No. 122 U.N.A. Perú. Migración total y migración total ponderada en cada una de las especialidades más importantes ^a. Período 1960-1978.

ESPECIALIDADES	MIGRACION TOTAL b.	MIGRACION TOT.POND. c.
1) Fitopatología	80.0	2.5
2) Fitomejoramiento	75.0	1.9
3) Fitotecnia	d.	d.
4) Fisiología Vegetal	33.3	1.9
5) Entomología	d.	d.
6) Suelos	28.6	3.9
7) Irrigación	250.0	3.3
8) Medicina Veterinaria	d.	d.
9) Mejoramiento Ganado	d.	d.
10) Producción Animal	d.	d.
11) Genética	44.4	2.6
12) Bioquímica	e.	e.
13) Nutrición	12.5	0.7
14) Economía	433.3	8.2
15) Economía Agrícola	109.1	7.7
16) Tecnología Pesquera	200.0	1.2
17) Administ.de Negocios	800.0	4.8

Fuente: Tabulados propios.

- a. Son las "más importantes" por el papel que desempeñan dentro de las actividades agropecuarias y/o por el peso que tienen dentro del personal especializado de la entidad.
- b. Retirados como porcentaje de los actuales en cada especialidad. Retirados actuales.
- c. Migración total bruta (Ret./act.) de cada especialidad ponderada por la participación de ésta en el inventario actual.
- d. No hubo retiros.
- e. Todos se retiraron.

CUADRO No. 123. U.N.A., Perú. Participación de las especialidades más importantes^a en el total del personal postgraduado, de la entidad según nivel de especialización y relación entre los niveles. Período 1960 - 1978.

ESPECIALIDADES	M.S. b.	% de espe- cialidades en total c.	Ph. D.	% de espe- cialidades en total d.	Total e.	% de espe- cialidades en total f.	M.S./ Ph.D. g.
1) Fitopatología	8	3.8	1	1.8	9	3.4	8.0
2) Fitomejoramiento	7	3.3	-	-	7	2.7	- h.
3) Fitotecnia	1	0.5	-	-	1	0.4	- h.
4) Fisiología Vegetal	9	4.3	3	5.4	12	4.5	3.0
5) Entomología	3	1.4	2	3.6	5	1.9	1.5
6) Suelos	21	10.0	6	10.9	27	10.2	3.5
7) Irrigación	5	2.4	2	2.6	7	2.7	2.5
8) Medic. Veterinaria	1	0.5	-	-	1	0.4	- h.
9) Mejoram. Ganado	-	-	1	1.8	1	0.4	- i.
10) Produc. Animal	2	1.0	1	1.8	3	1.1	0.5
11) Genética	5	2.4	8	14.5	13	4.9	0.6
12) Bioquímica	5	2.4	5	9.1	10	3.8	1.0
13) Nutrición	8	3.8	1	1.8	9	3.4	8.0
14) Economía	11	5.2	5	9.1	16	6.1	2.2
15) Economía Agrícola.	20	9.5	3	5.4	23	8.7	6.7
16) Tecnología Pesquera	2	1.0	1	1.8	3	1.1	0.5
17) Adm. de Negocios	8	3.8	1	1.8	9	3.4	8.0
SUBTOTAL	116	55.5 a.	40	72.7 a.	156	59.0 a.	2.9 i.
T O T A L U.N.A.	209	100.0	55	100.0	264	100.0	3.8

Cont.....

La Universidad Agraria La Molina (UNA)

Fuente: Tabulados propios.

Notas: a. Son "más importantes" por el papel que desempeñan en las actividades agropecuarias y/o por el peso que tuvieron dentro del personal especializado de la entidad. Las 17 aportaron el 55.5% del personal M.S., el 72.7% del personal Ph.D. y el 59.0% del personal total postgraduado de la entidad.

b. Para este caso además de los profesionales que cuentan solamente con grado M.S., se sumaron los Ph.D., puesto que también tienen ese grado y entre estos los Ph.D. que obtuvieron el postgrado antes de vincularse a la U.N.A.

c. Participación de cada especialidad en el total de M.S. que perteneció a la entidad.

d. Participación de cada especialidad en el total de Ph.D. que perteneció a la entidad.

e. Total del personal postgraduado que perteneció a la entidad (M.S. + Ph.D.).

f. Participación de cada especialidad en el total del personal postgraduado que perteneció a la entidad.

g. Cantidad de M.S. por cada Ph.D. en cada especialidad.

i. Solamente cuenta con Ph.D.

j. Cantidad de M.S. por cada Ph.D. en el grupo de los 17.

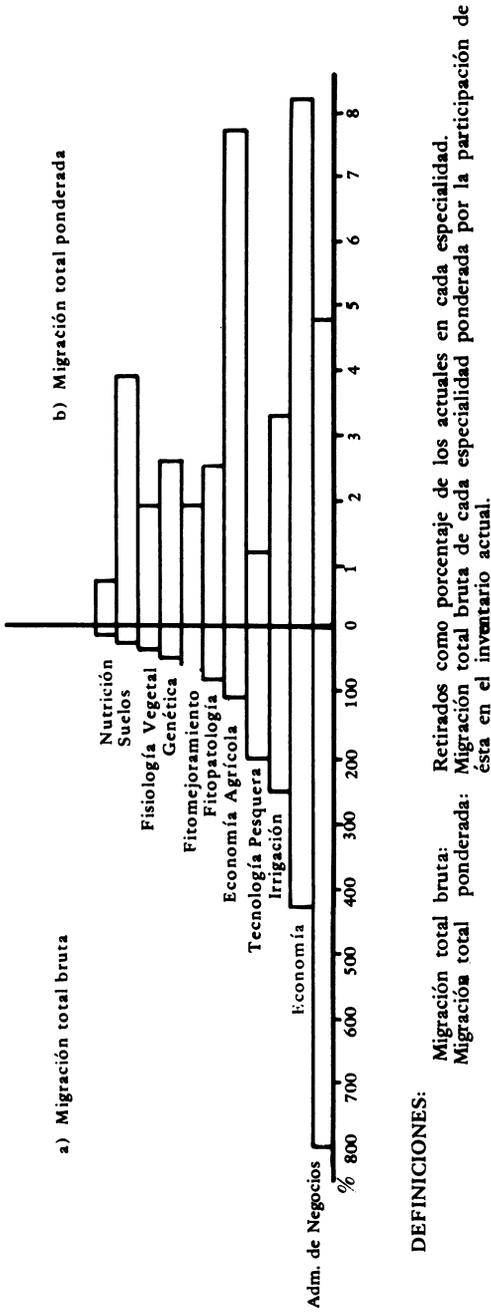


Fig. 43. U.N.A., Perú Migración total bruta y migración total ponderada, del personal con postgrado, de las especialidades más importantes. Período 1960 - 1978.

d. Descripción de la Migración por Areas.

1) Consideraciones generales.

Un área consiste en la agrupación de varias especialidades que siendo diferentes contribuyen de igual manera a la consecución de cierto tipo de objetivos programáticos; por ejemplo, al logro y mantenimiento de la sanidad vegetal contribuyen tanto la fitopatología como la entomología, aún cuando sus objetivos particulares de estudio sean bien distintos: enfermedades de las plantas y estudios de plagas, respectivamente. De esta manera se agrupan las especialidades ya relacionadas en 1-3 áreas, de las que las propiamente agropecuarias están clasificadas según atiendan asuntos sanitarios (sanidad vegetal, ciencias veterinarias) o asuntos relacionados con la producción (fitotecnia, ciencias animales). (Ver Cuadro N° 124).

En este caso el procesamiento de los datos ofrece resultados sobre la composición de la muestra estudiada pero no sobre su evolución histórica.

2) Composición de la muestra total por áreas

El Cuadro N° 124 resume la participación de cada área en el inventario total, el inventario actual y el inventario de retirados, a nivel de postgrado. En este nivel de análisis se afirma nuevamente la ya mencionada tendencia de predominio de lo agrario y las sociales sobre las pecuarias. Sin embargo, esa estructura toma una forma especial: son las áreas orientadas al mejoramiento de la producción agrícola y pecuaria las que tienen un peso mayor (fitotecnia y ciencias sociales) en comparación con aquellas que se ocupan de temas sanitarios (sanidad vegetal y ciencias veterinarias). Paralelamente, la economía unida a otras especialidades sociales logra una importante participación con el 20.5% sobre el total). Se sitúan seguidamente (también con aportaciones muy significativas) las áreas de suelos, ciencias de apoyo e ingeniería.

A nivel del inventario actual se afirman las áreas de producción agropecuaria, siendo fitotecnia la de mayor participación absoluta (19.4%). Las áreas de sanidad continúan teniendo una baja participación, lo mismo que el resto de las

CUADRO No. 124. U.N.A., Perú. Participación de cada área con la composición del personal total según sea retirado o actual y participación del retirado en cada área. Período 1960 - 1978.

A RE A S	Retira- dos a.	% de área en re- tirados d.	Actual b.	% de área en actual d.	Total c.	% de área en total d.	% de Reti- dos por Áreas e.
1. Fitotecnia	10	9.2	30	19.4	40	15.2	25.0
2. Sanidad Vegetal	4	3.7	12	7.7	16	6.1	25.0
3. Ingeniería Agrícola	6	5.5	6	3.9	12	4.5	50.0
4. Suelos	6	5.5	21	13.5	27	10.2	22.2
5. Ingeniería Forestal	4	3.7	2	1.3	6	2.3	66.7
6. Agronomía	4	3.7	11	7.1	15	5.7	26.7
7. Ciencias Animales	9	8.3	18	11.6	27	10.2	33.3
8. Ciencias Veterinarias	2	1.8	2	1.3	4	1.5	50.0
9. Ciencias de Apoyo	16	14.7	8	5.1	24	9.1	66.7
10. Estadística	4	3.7	2	1.3	6	2.3	66.7
11. Ingeniería	9	8.3	15	9.7	24	9.1	37.5
12. Administración de Empresas	8	7.3	1	0.6	9	3.4	88.9
13. Economía y Sociales	27	24.8	27	17.4	54	20.5	50.0
TOTAL UNA	109	100.0	155	100.0	264	100.0	41.3

Fuente: Tabulados propios.

a. Contratos cancelados.

b. Contratos vigentes.

c. Total del personal que perteneció a la entidad (Retirado + Actual).

d. Participación de cada área en el total del personal, retirado o actual que perteneció a la entidad.

e. Participación de los retirados en el personal que perteneció a cada área.

áreas que se puede denominar como complementarias. Debe destacarse nuevamente las participaciones de suelos y de ingeniería.

En general, los retiros también se ciñen a las tendencias observadas; los porcentajes más altos corresponden a las áreas de mayor participación, con la siguiente y destacada particularidad: la mayor participación absoluta en los retiros es del área de sociales, lo cual explica su descenso en su participación en el inventario actual; el área de ciencias de apoyo cuenta con un abultado porcentaje de migración lo que, a su vez, se explica porque siendo una de las de mayor participación en el conjunto de la muestra observada cuenta con una baja participación en el inventario actual.

En cuanto a la migración total bruta, es decir, en relación con los retiros expresados como parte de los actuales en cada área, las más afectadas son aquellas que sólo indirectamente tienen que ver con la investigación agropecuaria: administración de empresas, estadística, ciencias de apoyo e ingeniería forestal, aún cuando la ingeniería agrícola, las ciencias veterinarias y las sociales cuentan con porcentajes de importancia. Estos indicadores, que aparecen relacionados en el Cuadro N° 125 e ilustrados en la Fig. 44, pueden inducir a conclusiones erróneas sobre la importancia del impacto de la migración y por este motivo se presentan también los índices ponderados por cada área en el total.

Los resultados señalan una marcada migración para el área de sociales, así como niveles importantes para fitotecnia, ciencias animales e ingeniería, lo cual subraya la importancia de las áreas de mejoramiento de la producción agropecuaria en el conjunto de especialistas de la Universidad.

Analizando el nivel académico de las distintas áreas, el Cuadro N° 126 presenta las razones M.S./Ph.D. para las distintas áreas; a nivel agregado de toda la entidad, dicha razón es de 3.8 M.S. para cada Ph.D. A nivel individual se destacan nuevamente las áreas de fitotecnia y sociales que son las que mantienen el mayor número de Ph.D. dentro de la UNA (12 cada una), situación que se refleja además para la primera, en un bajo índice M.S./Ph.D. de 2.3.

Con base en el análisis de la composición del inventario de personal con postgrado se puede reconocer las siguientes características: en primer lugar, el amplio predominio de los especialistas agrarios, lo que se constata tanto a nivel de las profesiones básicas, en donde los ingenieros agrónomos cons-

CUADRO No. 125. U.N.A., Perú. Migración total y migración total ponderada en cada una de las áreas. Período 1960 - 1978.

AREAS	MIGRACION TOTAL (*)	MIGRACION TOTAL PONDERADA (**)
1. Fitotecnia	33.3	6.46
2. Sanidad Vegetal	33.3	2.56
3. Ingeniería Agrícola	100.0	3.90
4. Suelos	28.6	3.86
5. Ingeniería Forestal	200.0	2.60
6. Agronomía	36.4	2.58
7. Ciencias Animales	50.0	5.80
8. Ciencias Veterinarias	100.0	1.30
9. Ciencias de Apoyo	200.0	1.02
10. Estadística	200.0	2.60
11. Ingeniería	60.0	5.80
12. Admón. de Empresas	800.0	4.80
13. Economía y Sociales	100.0	17.4

Fuente: Tabulados propios

(*) Retirados como porcentaje de los actuales en cada área.
Retirados/Actuales.

(**) Migración Total Bruta (Ret/Act.) de cada área ponderada por la participación de ésta en el inventario actual.

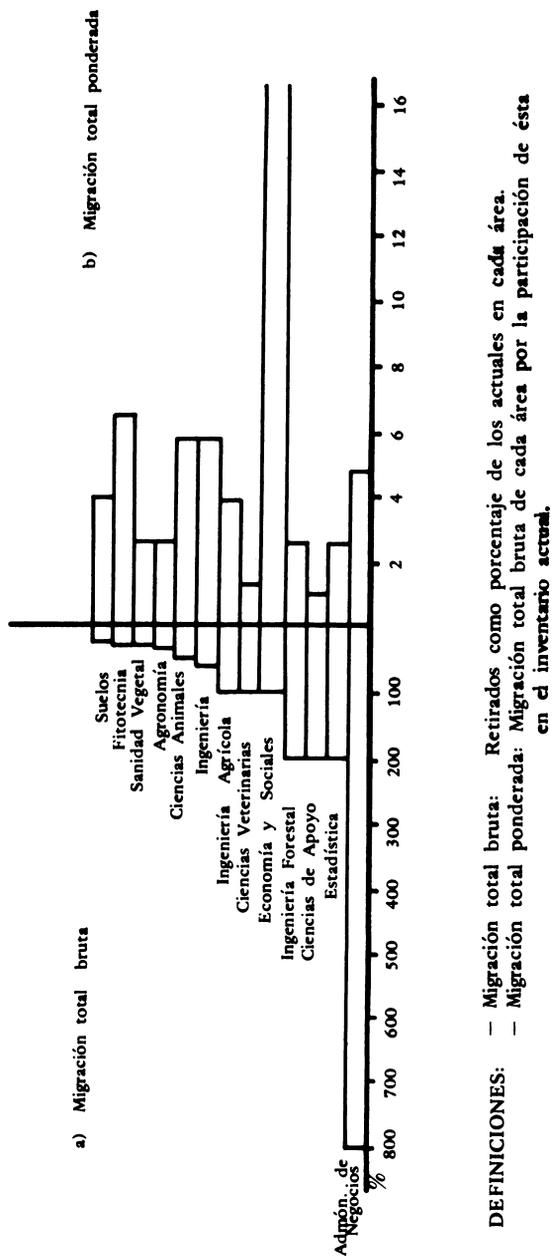


Fig. 44. U.N.A., Perú. Migración total bruta y migración total ponderada del personal con postgrado por área. Período 1960-1978

CUADRO No. 126. U.N.A., Perú. Participación de cada área en la composición del personal postgraduado según nivel de especialización y relación entre niveles. Período 1960-1978.

A RE A S	M. S. a.	% de área en total ^c .	Ph.D.	% de área en total ^c .	Post- grado b.	% de área en total ^c .	M.S./ Ph. D. d.
1. Fitotecnia	28	13.4	12	21.8	40	15.2	2.3
2. Sanidad Vegetal	12	5.7	4	7.2	16	6.1	3.0
3. Ingeniería Agrícola	10	4.8	2	3.6	12	4.5	5.0
4. Suelos	21	10.0	6	10.9	27	10.2	3.5
5. Ingeniería Forestal	6	2.9	-	-	6	2.3	e.
6. Agronomía	13	6.2	2	3.6	15	5.7	6.5
7. Ciencias Animales	20	9.6	7	12.7	27	10.2	2.9
8. Ciencias Veterinarias	4	1.9	-	-	4	1.5	e.
9. Ciencias de Apoyo	18	8.6	6	10.9	24	9.1	3.0
10. Estadística	6	2.9	-	-	6	2.3	e.
11. Ingeniería	21	10.0	3	5.5	24	9.1	7.0
12. Administración de Empresas	8	3.8	1	1.8	9	3.4	8.0
13. Economía y Sociales	42	20.1	12	21.8	54	20.5	3.5
TOTAL U.N.A.	209	100.0	55	100.0	264	100.0	3.8

Fuente: Tabulados propios.

a. En este caso además de los profesionales con grado M.S. solamente, se agregaron los Ph.D., puesto que también cuentan con ese grado.

b. Total del personal con postgrado que perteneció a la entidad. (M.S. + Ph.D.).

c. Participación de cada área en el total de personal postgraduado, M.S. ó Ph. D.

d. Cantidad de M.S. por cada Ph. D. en cada área.

e. Esta área cuenta sólo con M.S.

tituyen el 64.1% del total de especialistas en contraste con el 8.1% que representan los veterinarios y zootecnistas, como a nivel de especialidades y a nivel de áreas. Se evidencia así el énfasis básicamente agrario que acompaña a las tareas de la Universidad, con una escasa atención para los asuntos animales y con una inclusión reciente de los aspectos sociales como complemento indispensable. Correspondientemente, la migración afecta en forma más notoria a las profesiones agrarias.

Al discriminar entre especialidades se encuentra que existe una gran diversidad sin que ninguna cuente con un apreciable número de graduados, destacando en forma precaria suelos y economía agraria. En este caso, la migración no ofrece correspondencia exacta, afectando principalmente a los economistas, a los administradores y en tercer lugar a los especialistas en suelos; en el inventario actual los fitogenetistas adquieren singular importancia.

En la composición por áreas participan con mayor importancia las sociales y la fitotecnia; asimismo la migración está vinculada mayormente a los especialistas en problemas sociales.

ANALISIS DE LAS CAUSAS DE LA MIGRACION

INTRODUCCION

Esta sección presenta los resultados de la encuesta realizada entre el personal postgraduado retirado de la UNA. La misma se orienta a identificar las causas del fenómeno migratorio, y sus resultados son de validez limitada en tanto que sobre un total de 85 formularios distribuidos, que representan el total del personal retirado durante el período estudiado, sólo se recibieron 15 respuestas, es decir, el 17.7% del total. Una parte del porcentaje sin respuesta es atribuible a encuestas enviadas a direcciones incorrectas, por lo que la representatividad del porcentaje de respuestas es mayor de lo que podría surgir de la consideración del 17.7% de manera directa.

Se presenta en primer lugar los resultados relativos a las causas de la migración tal como surgen de las respuestas a la encuesta, y posteriormente los datos complementarios orientados a la interpretación de las causales del fenómeno migratorio en sí mismo.

RESULTADOS GENERALES DE LA ENCUESTA EN CUANTO A CAUSALES DE LA MIGRACION

En su parte central la encuesta se orientó a la identificación, por parte de los encuestados, de las principales causas que influyeron en su decisión de retirarse de la entidad; asimismo se solicitó las clasificara de acuerdo con su mayor o menor incidencia, asignándoles puntajes de 3, 2 y 1 según fueran “muy influyente”, “medianamente influyente”, “poco influyente”. El Cuadro N° 127 presenta los resultados correspondientes a las 10 causales de mayor importancia para el período estudiado, es decir 1960–1978.

Observando los datos para el período total cubierto por las respuestas aparece como característica importante el hecho de que seis de las 10 señaladas como causas más importantes alcanzan puntajes que las ubican como “muy influyentes” (mayores que 2.0) respecto de la decisión de ritmo. Esta característica general de elevados puntajes para un número importante de causas es particularmente intensa para los años de la década de 1970 donde la migración es más marcada y más altos los índices de rotación, los cuales se mantienen siempre por encima del 3.5% anual. Si bien es cierto que el reducido porcentaje de respuestas obliga a ser cauteloso con los resultados, los elevados puntajes parecen a su vez confirmar la existencia de una compleja gama de factores que afectan la migración. Dentro de esta situación, y como resultado del análisis histórico de la incidencia de cada causal y su asociación con los ritmos migratorios anuales, se destacan tres causales específicas: El nivel de remuneración salarial; el apoyo del gobierno a la UNA en presupuesto; y una mejor remuneración en otro trabajo, las cuales manifiestan una evolución paralela al fenómeno migratorio, incrementando su importancia a medida que el ritmo de retiros se vuelve más marcado. Esto lleva a ubicarlas como efectivamente influyentes en dicho fenómeno y a conformar, si se les toma en conjunto, lo que podría llamarse la problemática de carácter económico vinculada a la migración.

Además de las tres causas anteriormente mencionadas como con fuerte asociación con la migración, debe mencionarse la vinculada “a los mecanismos de motivación diferentes al salarial”, ubicada en el cuarto puesto con un puntaje de 2.26, la que si bien no presenta un paralelismo acentuado con el ritmo migratorio, resalta la falta de una política de personal orientada al mantenimiento de los recursos técnicos altamente capacitados. Adicionalmente la causal “apoyo del Gobierno a la UNA en relación con sus funciones” se considera

CUADRO No. 127. U. N. A. Perú. Posibles causas influyentes en el retiro de profesionales con postgrado. (Porcentajes ponderados).

CAUSA POSIBLE	PUNTAJE
1. Nivel de remuneración salarial	2.73
2. Apoyo del gobierno a la U.N.A. en presupuesto	2.53
3. Mejor remuneración en otro trabajo	2.40
4. Mecanismos de motivación diferentes al salario	2.26
5. Apoyo del gobierno a la U.N.A. en relación con sus funciones	2.00
6. Facilidades de trabajo	2.00
7. Prioridad a los problemas básicos planteados por el investigador	1.86
8. Posibilidades de progreso profesional dentro de la U.N.A.	1.80
9. Aceptación de resultados de la investigación de la U.N.A.	1.60
10. Capacidad de la U.N.A. para reaccionar frente a los cambios en el medio	1.60
Promedio anual de migración absoluta (técnicos)	8.89
Promedio anual de rotación	7.52

Fuente: Tabulados propios con base en los resultados de la encuesta adelantada entre el personal retirado de la U.N.A. entre 1960 y 1978.

también como muy importante, con tendencia a incrementarse en los últimos años y, por lo tanto, con una asociación positiva con el ritmo migratorio anual. Esta variable junto con la referida al “apoyo del gobierno de la UNA en presupuesto” conforman una segunda problemática asociada con la explicación de la migración, denominada de “apoyo del Gobierno a la UNA”.

Si bien las restantes causas, presentan esporádicamente puntajes elevados o muy importantes, no llegan a tener una asociación significativa con los volúmenes de retiro. Al realizar el análisis de evolución anual se puede observar una tendencia a disminuir su influencia, al tiempo que las causas ubicadas en los cinco primeros lugares tendían a incrementar su participación en la explicación de los retiros.

INFORMACION COMPLEMENTARIA RESULTANTE DE LA ENCUESTA

a. Diferencial salarial y su vinculación al ritmo migratorio anual.

El Cuadro N° 128 presenta el diferencial salarial entre la UNA y otras fuentes alternativas de empleo, junto con los volúmenes de retiros anuales.

CUADRO No. 128. U.N.A., Perú. Diferencial salarial (entre el último sueldo recibido por el técnico en la U.N.A. y el primero posterior a su retiro de la entidad) y número de retiros anuales.

ANOS	DIFERENCIAL SALARIAL (%)	NUMERO DE RETIROS	NUMERO DE RESPUESTAS PARA CADA AÑO
1970	50.0	4	1
1971	125.0	4	1
1974	124.5	14	1
1975	251.3	9	2
1976	185.4	9	4
1977	1 100.0	8	1
1978	704.0	14	3

Fuente: Idem, Cuadro No. 127.

Nuevamente, la escasa información obtenida de la encuesta resta significación a las conclusiones; sin embargo y a pesar de esta limitación, se aprecia que existe una enorme diferencia entre los salarios pagados por la UNA y los obtenidos al abandonar la entidad. Esto presenta a la estructura salarial de la UNA como definitivamente no competitiva frente a otras fuentes de trabajo, al menos para los casos reportados. Desafortunadamente, por lo pequeño de la muestra no fue posible realizar asociaciones o correlaciones con los volúmenes totales de retiros.

b. Patrones de ocupación.

El Cuadro N° 129 presenta el derrotero ocupacional del personal retirado de la UNA, tanto dentro de la Universidad como fuera de ella en el primer cargo desempeñado después de su retiro. El mismo sugiere que a medida que pasa el tiempo, dentro de la UNA se van abandonando progresivamente las tareas de investigación y docencia para dedicarse cada vez más a funciones de tipo administrativo, de extensión y otras labores técnicas. Paralelamente se da también la tendencia a eliminar la dedicación exclusiva en docencia o investigación, para diversificar el ejercicio profesional. Estas tendencias se acentúan luego del retiro de la entidad, al punto de que el tiempo dedicado a extensión, administración y otras labores llega al 53.3%, mientras que a investigación y docencia sólo se dedica un 40.7%.

La tendencia observada se confirma asimismo por el mayoritario interés de los técnicos en regresar nuevamente a la UNA y específicamente a tareas de investigación y docencia (93.4% del tiempo disponible); sin embargo, esta tendencia se encuentra condicionada a que se mejoren las condiciones económicas (salariales), se dé un mayor apoyo a la investigación dentro de la Universidad y se tomen medidas para despolitizar y desburocratizar las actividades. Este planteamiento no hace sino confirmar las causales de retiro identificadas como más influyentes en la sección anterior.

Finalmente, en lo concerniente al tipo de entidad hacia el cual se retira el personal de la UNA, se observa (Cuadro N° 130) un marcado predominio de los centros y organismos internacionales (62.2%). Si se adiciona a estas entidades los retiros hacia otros tipos de entidades internacionales se observa que cerca del 75% de los retiros son hacia organismos de este tipo, lo que da una idea de la magnitud de las pérdidas netas para el Perú ocasionadas por el proceso migratorio.

CUADRO No. 129. U.N.A., Perú. Flujo ocupacional del personal postgraduado retirado (1970 - 1978). (% de dedicación por funciones).

TIEMPO DEDICADO EN PORCENTAJE

	DOCENCIA	INVESTIGACION Y EDUCACION	INVESTIGACION	ADMINISTRACION	EXTENSION	OTROS TECNICOS	DOCENCIA Y ADMINISTRACION	OTROS DIFERENTES
En el primer cargo desempeñado en la U.N.A.	53.3	13.3	20.0	0.0	0.0	0.0	6.7	6.7
En el último cargo en la U. N. A.	20.0	40.0	0.0	13.2	6.7	6.7	6.7	6.7
En el primer cargo fuera de la U. N. A.	13.3	6.7	26.7	26.7	6.7	20.0	0.0	0.0
Si regresara a la U. N. A. (le gustaría)	0.0	66.7	26.7	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0

Fuente: Idem Cuadro No. 127.

CUADRO No. 130. U.N.A., Perú. Tipo de establecimiento al cual se vinculan los técnicos capacitados a nivel de postgrado que se retiran de la entidad.

TIPO DE ENTIDAD	PORCENTAJE DE RETIRADOS
Centros y organismos internacionales	62.2
Entidades oficiales nacionales	15.6
Entidades nacionales de docencia	12.2
Entidades privadas internacionales	10.0

Fuente: Idem, Cuadro No. 127

A N E X O 6

ENTIDADES CON LAS CUALES EXISTEN CONVENIOS DE
INVESTIGACION AGRICOLA

ENTIDADES	ESPECIFICACION DEL CONVENIO
1) AGA DEL PERU S.A. (UNA)	Pescado.
2) APROSECEM (UNA)	Mejoramiento de calidades.
3) C. BACKUS y Johnson (UNA)	Evolución de productos de ali- mentación natural.
4) CEPIS (UNA) Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales.	Utilización del agua.
5) CID – FDN – UNA Centro Panamericano de Investigación para el Desa- rrollo. FDN (Fundación para el Desarrollo Nacional).	Mejoramiento de praderas para Andes.
6) C. BACKUS y Johnson	Levadura de cebada.
7) Central de Empresas (Puno) (UNA)	Agropecuario y agroindustrial.
8) Comisión Nacional de Salud (FDN) (UNA)	Proyecto Ley General de Salud.
9) Comité Productores de Maíz (UNA)	Promesa de financiamiento para el desarrollo de maíz de planta baja.

- | | |
|---|--|
| 10) Comisión Nacional de Investigación de Desarrollo Aéreo Espacial | Cooperación científica y técnica. |
| 11) Comisión Nacional de Propiedad Social | Diseño de trilladora manual |
| 12) Cooperación Técnica del Gobierno Suizo (COTESU) | Asentamiento rural en Genaro Herrera. |
| 13) (CONUP) (LIBUN) (FDN) | Manejo económico Sistema de Librin. |
| 14) CONFEDERACION UNA | Bases para cooperación. |
| 15) Cooperativa Agraria de Cooperación Andahuasi | Complejo Jubero. |
| 16) COFIDE | Elaboración crianza del Cuy Huanca. |
| 17) COFIDE | Complejo madera Pucalpa. |
| 18) Dirección Ejecutiva Proyecto Especial Chira-Piura | Utilización de telapia en control de utilización acuática y aprovechamiento discícola. |
| 19) Empresa Ganadera EPSA | Para engorde de ganado. |
| 20) Empresa Ganadera EPSA | Para porcinos. |
| 21) Empresa Nacional de Comercialización de Insumos | Estudio de consumo de fertilizantes. |
| 22) Empresa Pública del Sector Comercio (EPCHAP) | Investigación sobre pescado. |
| 23) Empresa de la Sal (INTINTEC) I(UNA) | Inversión de nitratos en el proceso industrial. |
| 24) Empresa de la Sal (INTINTEC) (UNA) | Evaluación de implementos para animales domésticos. |

- | | |
|---|---|
| 25) (EPSEP) Empresa Pública de Servicios Pesqueros (UNA) | Dieta alimenticia en crianza de truchas. |
| 26) (EPSEP) Empresa Pública de Servicios Pesqueros (UNA) | Diversificación de la producción y el cultivo de organismos hidrobiológicos. |
| 27) (ENSAL) – Empresa de la Sal (UNA) | Efecto de la sal de origen moreno en reproducción del ganado en la Zona Tropical. |
| 28) Escuela Politécnica de Chimborazo – Ecuador (UNA) | Aprovechamiento común Educación Técnica Superior en Latinoamérica. |
| 29) Escuela Superior Técnica del Ejército (UNA) | Colaboración académica. |
| 30) Fondo Nacional de Propiedad Social (FONAPS) (FDN) (COFIDE) | Estudio de producción de Cochinitilla. |
| 31) Convenio con la Fundación para el Desarrollo Algodonero (FUNDEAL) | Producción de algodón en Región Central del Perú. |
| 32) Fundación para el Desarrollo Nacional (Base) | Cooperación técnica administrativa. |
| 33) (INDU PERU) Industria del Perú (FDN) | Estudio factibilidad de complejos madereros en la zona de Iquitos. |
| 34) Instituto Nacional Agronómico | Intercambio cultural de becas. |
| 35) Instituto Agro Industrial | Potencialidad industrial del Aguaje. |
| 36) Instituto Peruano de Energía Nuclear | Desarrollo de las Ciencias Nucleares en el sector agropecuario. |

- | | |
|--|--|
| 37) Laboratoire Des Dignaux
El Suptme del Centre
National de Recherche
Scientifique (París) | Aprovechamiento de la ener-
gía solar. |
| 38) Ministerio de Agricultura
(UNA) | Estudio de la madera
productos forestales. |
| 39) Ministerio de Agricultura
(UNA) | Estudio de tierras áridas en la
costa. |
| 40) Minero Perú (Agricultura) | Estudio de FOS Bollovar. |
| 41) Ministerio de Agricultura
(UNA) | Asistencia técnica a empresas
asociativas. |
| 42) Ministerio de Agricultura
(UNA) | Planta de embutidos en Tara-
poto. |
| 43) INTINTEC (Agricultura) | Hortalizas, cereales y frutas. |
| 44) ORDEZA (Agricultura) | Investigación de cereales. |
| 45) Admisión Científica Belfa
(Agricultura) | Laboratorio anatómico de la
madera. |
| 46) Ministerio de Agricultura
(UNA) | Producción de maíz Amiláceo
Sierra Central. |
| 47) Ministerio de Alimen-
tación | Investigación pecuaria . |
| 48) Ministerio de Alimen-
tación | Raciones balanceadas para
porcinos. |
| 49) Ministerio de Alimen-
tación | Estudio integral para el desa-
rrollo de la soya. |
| 50) Ministerio de Industria,
Comercio, Turismo e Inte-
gración | Enlatados de néctares, merme-
ladas y frutas. |

- | | |
|--|--|
| 51) Ministerio de Pesquería | Elaboración de anchoveta para consumo humano. |
| 52) Ministerio de Pesquería | Centro de Investigaciones Piscícolas de Chacra Cerro. |
| 53) EPCHAP Pesquería (UNA) | Evaluación biológica en pollos, Harinas de anchoveta. |
| 54) Ministerio de Pesquería y CONUP | Estudio oferta y demanda de Ingenieros Pesqueros. |
| 55) Ministerio de Pesquería | Investigación hidrolizada del pescado. |
| 56) Ministerio de Pesquería | Uso de la merluza. |
| 57) Ministerio de Pesquería | Uso de harina de anchoveta en alimentación de vacas. |
| 58) Ministerio de Pesquería | Investigación sobre embutidos de Pescados. |
| 59) Ministerio de Pesquería | Método práctico en la crianza de Camarón. |
| 60) SENHAMI | Desarrollo hidrológico y meteorológico en el país. |
| 61) Sociedad Agrícola de Interés Social (Ramón Castilla) | Proyecto de factibilidad económica Piscigranja en Tarma. |
| 62) Universidad de Colombia | Cooperación técnica. |
| 63) Universidad Técnica de Machala Ecuador | Cooperación técnica. |

Fuente: UNA. – Secretaría General.

BIBLIOGRAFIA

CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACION PARA EL DESARROLLO. Proyecto Arial, asignación de recursos para la investigación agrícola en América Latina. Bogotá, CIID, 1978. 124 p.

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA. Evolución de la economía regional en 1977. *In* Notas sobre la Economía y el Desarrollo de América Latina. Santiago, Chile, CEPAL, N° 274/275, 1978, 8 p.

ORGANIZACION DE ESTADOS AMERICANOS. América en cifras. Washington. (Los Anuarios desde 1960 hasta 1978).

PERU, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. Presupuesto y evaluación, departamento educación, sector 10, programa 1030, pliego 21.

PERU, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. Reglamento de evaluación de los docentes. 1969. 28 p.

TERCERA PARTE
ALGUNAS REFLEXIONES

INTRODUCCION

La organización de la generación y transferencia de la tecnología agropecuaria en América Latina ha sufrido, tal como se planteó en los capítulos precedentes, profundas transformaciones reflejadas tanto en las formas organizativas propiamente dichas como en el nivel y tipo de recursos dedicados a las actividades de investigación y transferencia de nuevas tecnologías para la producción agropecuaria.

Estas transformaciones afectaron por una parte la capacidad operativa de las organizaciones tecnológicas públicas creadas durante las décadas de 1950 y 1960, y por otra las posibilidades concretas de que el Estado manejara las variables tecnológicas como parte de las políticas públicas para el sector agropecuario.

Estos efectos, a su vez, se derivan de la creciente complejidad del modelo institucional de generación y transferencia, el que durante los últimos veinte años fue perdiendo paulatinamente su carácter monorganizacional para transformarse en un complicado sistema donde las instituciones públicas originales comparten responsabilidades con un amplio conjunto de organizaciones de carácter público, semipúblico y privado en condiciones no siempre complementarias.

Asimismo, los avances científicos y metodológicos, el mayor conocimiento de las realidades productivas del continente y el convencimiento de que el proceso de generación y transferencia de tecnología debe adecuarse a las demandas concretas de clientelas específicas, particularmente el productor de escasos recursos, resaltaron la necesidad de nuevos esquemas tanto en lo concerniente a cómo organizar los esfuerzos de investigación como en lo que hace a la definición de sobre qué y cómo investigar.

Los tres capítulos incluidos en esta tercera parte se orientan en primer lugar a resaltar la naturaleza de la evolución de los modelos institucionales de generación y transferencia de tecnología, los elementos determinantes de los mismos y algunas de sus impli-

caciones futuras, particularmente en lo que respecta a la definición e implementación de una política tecnológica para el sector agropecuario. Este último aspecto es retomado luego con mayor profundidad en el capítulo 7, en la discusión a la luz del nuevo contexto dentro del cual se debe desenvolver la generación y transferencia de tecnología, y de los contenidos e instrumentos de dicha política.

Finalmente, el capítulo 8 presenta un punto de vista sobre la discusión programas por productos versus programas por sistemas de producción, como base para la organización y asignación de prioridades para la investigación. En este sentido se intenta subrayar críticamente las ventajas e inconvenientes de cada alternativa planteando una vía de integración que permita alcanzar el máximo beneficio potencial de ambas propuestas.

CAPITULO 7

LOS ASPECTOS INSTITUCIONALES DE LA INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA EN AMÉRICA LATINA Y LOS MODELOS DE GENERACIÓN TECNOLÓGICA. PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS.^(*)

INTRODUCCION

El objetivo de este capítulo es presentar un conjunto de ideas e interrogantes sobre la problemática de los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria en América Latina y sobre los modelos de generación tecnológica, para que sirva de base a una discusión más general sobre las futuras acciones en el área de Ciencia y Tecnología.

Durante las últimas dos décadas la cuestión tecnológica en América Latina se centró principalmente en la creación, desarrollo y operación de los Centros Nacionales de Investigación Agrícola. Estos constituyeron y aún constituyen los principales núcleos de investigación agropecuaria a nivel nacional; concentran el grueso de los recursos humanos y financieros disponibles para este tipo de actividades y, consecuentemente, representan la capacidad nacional en el área de ciencia y técnica para el sector agropecuario.

De acuerdo con esto y en función de su estrategia básica de fortalecimiento institucional, el IICA concentró sus esfuerzos en la provisión de asistencia y cooperación técnica para el desarrollo de estas organizaciones públicas.

El punto fundamental que se desea presentar en este capítulo es que el proceso de desarrollo económico e institucional ocurrido durante las últimas dos décadas trajo consigo un conjunto de transformaciones en cuanto al contexto institucional dentro del cual

(*) Este capítulo es un resumen del siguiente trabajo: Eduardo Trigo, Martín Piñeiro y Jorge Ardila. Modelos de generación tecnológica en América Latina: notas para una evaluación crítica. Desarrollo Rural de las Américas. 11(2): 85-100. Mayo-Agosto de 1979.

se desarrollan las actividades de generación y transferencia de tecnología, las que deben ser incorporadas en las estrategias de apoyo y cooperación técnica dirigidas al componente tecnológico del desarrollo rural.

Estas transformaciones se refieren principalmente al desarrollo de un conjunto de organizaciones de carácter privado y semipúblico que participan en aspectos específicos del proceso de generación y transferencia de tecnología, las cuales junto con los Institutos Nacionales, conforman un sistema de tipo multiorganizacional en reemplazo del monopolio estatal que estos últimos tenían de hecho durante sus etapas iniciales a principios de la década del 60.

Estos desarrollos son hechos inevitables como parte integrante de la evolución de las economías de mercado que caracterizan a la mayoría de las sociedades latinoamericanas. Por otra parte son factores positivos en tanto amplían la base de participación de los distintos sectores económicos y sociales en el proceso tecnológico, posibilitándole así un mayor nivel de recursos. Sin embargo, en un número importante de países, la aparición de estas nuevas formas institucionales se acompañó por una situación en la cual los Institutos Nacionales de Investigación —cumplidas las etapas iniciales de ocupación territorial y consolidación institucional— entraron en un proceso de creciente conflicto y contradicciones en cuanto a la definición de sus objetivos y estructura organizacional.

Asimismo, y en parte como consecuencia de estos conflictos, los Institutos parecieran estar experimentando una pérdida de apoyo político que afecta su capacidad de funcionamiento y, consecuentemente, de competencia frente a los nuevos organismos participantes del sistema. Esta situación de crisis plantea un conjunto de interrogantes que es necesario dilucidar dado el papel central que los Institutos deben jugar dentro del proceso de generación y transferencia de tecnología.

En este sentido, es importante hacer énfasis en que pese a que en los sistemas nacionales de generación y transferencia de tecnología los Institutos no son sino uno de sus componentes, las propias características del proceso de investigación en las ciencias físico biológicas y de la organización del sector agropecuario determinan para el Estado —y por extensión a los Institutos que representan la participación estatal en la materia— un papel de primordial importancia. Sin el eficaz desempeño de este papel es difícil que los componentes restantes del sistema puedan alcanzar sus objetivos específicos. Esto indica la importancia de caracterizar adecuadamente la naturaleza y orígenes de la situación institucional vigente como un prerequisite indispensable para la instrumentación de

acciones dirigidas a contrarrestar esa posibilidad.

Por otra parte, la conformación progresiva de un sistema de tipo multiorganizacional, en el cual las organizaciones tienen simultáneamente relaciones de complementariedad y competencia, determina que la efectividad de dicho sistema dependa de las posibilidades de desarrollar al máximo las primeras. Esto plantea la necesidad de definir con claridad y precisión las funciones de cada componente y los mecanismos operativos de interrelación. Asimismo, la pérdida del monopolio por parte de las organizaciones estatales, en cuanto a la ejecución de la investigación y transferencia, indica la necesidad de desarrollar mecanismos institucionales que aseguren la preservación de la capacidad de autodeterminación de los países en lo que se refiere a la orientación del proceso tecnológico, es decir, la capacidad de definir e instrumentar una política de ciencia y técnica para el sector agropecuario.

Seguidamente se presenta un análisis del proceso evolutivo de los Institutos Nacionales de Investigación y las principales dimensiones de su problemática actual; asimismo se expone un análisis de los principales determinantes del proceso, como parte del planteamiento de que los desarrollos institucionales mencionados —configuración del sistema multiorganizacional y crisis de los organismos nacionales— no constituyen situaciones aisladas sino que representan manifestaciones simétricas de un conjunto de fenómenos propios del desarrollo agrario en América Latina.

La tercera sección está dedicada a caracterizar la evolución de los nuevos componentes organizacionales y de algunas de las interrelaciones de este proceso con el funcionamiento de los Institutos Nacionales; y finalmente se presenta un resumen de los principales elementos que se debe tener en cuenta para la instrumentación de acciones en el área de ciencia y técnica para el sector agropecuario.

LOS INSTITUTOS NACIONALES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA EN AMERICA LATINA

a. Origen y desarrollo inicial de los Institutos Nacionales.

El desarrollo institucional de las actividades de generación y transferencia de tecnología agropecuaria en América Latina, particularmente en los países de América del Sur, se caracteriza por la existencia de dos etapas bien definidas que se diferencian principalmente por la magnitud cuantitativa del esfuerzo de investigación y el grado y forma de participación del sector público. La

primera de estas etapas se extiende desde los inicios de las actividades de investigación, durante la segunda mitad del siglo pasado, hasta mediados de la década del 50 y se caracteriza por el bajo nivel de las actividades de investigación desarrolladas, las cuales se ejecutaron dentro de mecanismos institucionales *ad-hoc* y generalmente muy inestables.

Hacia fines de esta etapa, especialmente durante las décadas de los años 30 y 40, comenzaron a organizarse las primeras estaciones experimentales orientadas a la generación y adopción de nuevos conocimientos tecnológicos para los principales productos. Sin embargo, la situación continuó inestable en tanto la dependencia de las estaciones experimentales y por tanto los orígenes del financiamiento para la investigación cambiaban con frecuencia aunque dentro de una tendencia en la cual las universidades y escuelas de agricultura perdieron importancia progresivamente, con relación a las instituciones directamente dependientes del poder administrador. Ese proceso culminó con la casi total centralización de las actividades de investigación dentro de los Ministerios de Agricultura, generalmente como parte de sus Direcciones Generales.

Este esquema institucional adoleció de un conjunto de limitaciones, generalmente vinculadas a las características esenciales burocráticas de los Ministerios. Entre las más importantes comúnmente mencionadas están la falta de apoyo presupuestario estable, una escasa articulación con los problemas y prioridades de los productores, dispersión de esfuerzos, falta de una adecuada interconexión de la investigación por una parte y la asistencia técnica y extensión por la otra, y la falta de coordinación entre la organización responsable por la generación de tecnología y aquellas responsables de instrumentar los otros componentes de la política agropecuaria necesaria para el efectivo desarrollo del proceso productivo (precios, crédito, servicios, otros^{30,35}).

A mediados de la década del 50, un conjunto de elementos modificó la situación de manera sustancial, dando inicio a la segunda etapa del proceso, la que se caracterizó principalmente por la descentralización de las actividades de investigación y en algunos casos por las de transferencia. Estas actividades se traspasaron a los institutos descentralizados de administración autónoma, organizados en términos generales sobre la base de la experiencia emanada del *Experimental Station System* de los Estados Unidos.

El nuevo modelo institucional surgió de la percepción conceptual de que la incorporación de tecnología constituye el

elemento central del desarrollo agropecuario, y del convencimiento de que a nivel internacional hay una amplia gama de tecnologías disponibles y potencialmente utilizables por el sector productor de América Latina. Consecuentemente, el problema era transferencia de dichos conocimientos de los países desarrollados a los subdesarrollados. Para que esto fuera posible era necesario desarrollar infraestructuras de investigación adaptables y ágiles que vincularan a los países receptores con los centros de generación, función que las Direcciones de Investigación de los Ministerios de Agricultura no podían desarrollar de manera eficiente debido a los problemas ya mencionados. Esta concepción se encuentra resumida en las ideas de T.W. Schultz³⁸ en su libro *Modernizing Traditional Agriculture* y sirvió de base para el desarrollo de la política de ayuda externa de los Estados Unidos, conocida como Punto IV e implementada a partir de 1951.

Tal concepción se vio apoyada por un importante flujo de ayuda externa financiera y técnica que permitió el desarrollo inicial de los nuevos institutos, tanto en lo que se refiere a la infraestructura física como a la capacitación del personal de investigación.

Es así que con algunas variantes organizativas, pero siempre dentro del mismo modelo general, se crearon el INTA de Argentina en 1957, el INIAP de Ecuador en 1959, el INIA de México en 1961, el ICA de Colombia en 1962 y el INIA de Chile en 1964. La corriente hacia la descentralización no se limitó a las instituciones tecnológicas, sino que abarcó también otras áreas de servicio tales como el mercadeo, crédito, y otros; y se complementó con las oficinas de planeamiento sectorial responsables de la coordinación global de la política para el sector.

Ya en la década de 1970, se crearon EMBRAPA en Brasil, el FONAIAP en Venezuela, el IBTA en Bolivia, el ICTA en Guatemala, el INTA en Nicaragua y el INIA en Perú. Los casos de Venezuela y Perú presentan, durante esta época, algunas diferencias de importancia respecto al modelo. En el primer caso, la variable de diferencia la constituye el alto grado de participación del sector privado a través de fundaciones tales como FUSAGRI. En el segundo resalta la activa participación de la Universidad (Universidad Agraria de la Molina) en el proceso innovativo.

Desde el punto de vista organizativo, los Institutos de Investigación, que constituían los elementos básicos del sistema a partir de 1960, se caracterizaban por su autonomía descentralizada y por una amplia cobertura de productos, regiones y tipo de productores a los que se dirigían. Funcionalmente, integraban la investigación,

en especial a nivel aplicado, con las actividades de transferencia, incluyendo en algunos casos la enseñanza a nivel de postgrado (INTA e ICA). Ligeras variantes presentan en la integración de funciones el INIAP de Ecuador y el INIA de México: en el INIAP, la transferencia de tecnología no está formalmente incorporada a las funciones de la institución y en el caso del INIA la investigación pecuaria no es responsabilidad de la institución.

En la mayoría de los casos los Institutos se organizaban administrativamente sobre la base de una estructura que incluía Centros Nacionales de Investigación por área temática o producto, responsables por el desarrollo de las investigaciones básicas y las estaciones experimentales y agencias de extensión, orientadas a la investigación de tipo aplicado y adaptable, y a la transferencia de los nuevos conocimientos tecnológicos. Esta estructura respondía al objetivo de integrar —institucionalmente— las distintas etapas del proceso de generación y transferencia de tecnología y de vincular el proceso de manera directa a la problemática de producción de las distintas regiones y tipo de productores.

Desde el punto de vista operativo a esta estructura descentralizada se le superpuso una estructura de programas por disciplinas y productos, alrededor de la cual se desarrolló la programación de actividades, la selección de prioridades para la acción y la asignación de recursos, y la coordinación de programas nacionales.

Dentro de este contexto institucional se inició, en los primeros años de la década del 60, una etapa de fuerte expansión de las actividades de investigación y transferencia de tecnología para el sector agropecuario. Es importante recalcar que la etapa comenzó como continuación de los desarrollos que ya se insinuaban dentro de los programas de los Ministerios y que contaban con un importante apoyo de entidades internacionales como parte de la filosofía que daba origen a la política de los Estados Unidos resumida en el Punto IV de la ley de ayuda exterior. A partir de este momento y sobre la base de un continuado y creciente apoyo financiero de las fuentes internacionales y mayores presupuestos de origen nacional, se desarrolló la etapa de “ocupación territorial” a través de la creación de nuevas estaciones experimentales y de las redes de agencias de extensión. Asimismo se iniciaron amplios programas de capacitación del personal de investigación, llegando incluso al desarrollo de infraestructuras nacionales de capacitación a nivel de postgrado (ICA, INTA y La Molina).

Hacia comienzos de la década de los años 70, este sostenido crecimiento y su consolidación comenzaron a enfrentar problemas

en un número importante de países, particularmente en aquellos donde se crearon los organismos nacionales de Investigación a principios de la década anterior (Argentina, Colombia, Chile y Perú). México fue excepción a este proceso y los casos de Brasil y Venezuela no pueden ser evaluados todavía ya que no se crearon hasta comienzos de la década de 1970. EMBRAPA pasó, en 1973, a sustituir al Departamento de Pesquisas y Experimentación Agropecuaria y FONAIAP se transformó en un Servicio Autónomo del Estado en 1975.

Quedó planteada entonces la necesidad de profundizar en el análisis y la caracterización de la problemática existente y en la determinación de sus posibles causas a fin de recuperar, para las instituciones nacionales, el papel central que deben tener en el proceso tecnológico de cada país.

b. La base conceptual del modelo: el Estado y su relación con los grupos sociales vinculados al proceso tecnológico.

Uno de los supuestos principales, implícito y necesario para el correcto funcionamiento de los modelos organizacionales desarrollados en América Latina, se refiere a las características del patrón de administración del Estado, y a la capacidad de éste para instrumentar una política tecnológica coherente con el objetivo de estimular el cambio tecnológico. La Política Tecnológica que está integrada por la Política Científica, dirigida específicamente a reglar la actividad innovativa, y por la Política económico social, si bien tiene objetivos más amplios que la cuestión tecnológica, afecta de manera central el comportamiento de las empresas agropecuarias en cuanto a la adopción de nueva tecnología.

Los organismos tecnológicos son entes públicos descentralizados desde el punto de vista de la ejecución, pero vinculados con los organismos normativos del Estado (Ministerios, Oficinas de Planeación) en cuanto a orientación general. Están especializados en las funciones inherentes a la generación y en algunos casos a la transferencia de tecnología, lo cual implica que los organismos normativos deben coordinar las tareas de distintos organismos ejecutivos en torno a los objetivos comunes que definen la política agropecuaria. Es decir, que junto con la generación y difusión de nuevas tecnologías deben desarrollarse e instrumentarse acciones a nivel de políticas de precios, mercadeo, crédito, y otros., requeridas para la adopción de la nueva tecnología por parte del sector productor.

Además, es importante resaltar la usualmente amplia cobertura regional de productos y clientelas que las instituciones tecnológicas incluyen en su mandato. Esta globalidad del área de acción exige responder a intereses y atender problemas considerablemente dispares, lo cual puede implicar la internalización, a nivel de las decisiones operativas, de los conflictos emergentes de la diversidad de intereses manifestados por los distintos grupos sociales que componen su clientela.

Un modelo institucional con las características descritas requiere para su eficiente funcionamiento, de la existencia de un Estado altamente articulado y con suficiente poder, en relación a la sociedad civil que le da origen, para definir una estrategia determinada e instrumentarla a través de los organismos que componen el aparato estatal. En los países desarrollados la supremacía política de los sectores industriales a partir de la segunda guerra mundial permitió la ejecución de una estrategia para la modernización de la producción agraria que dio excelentes resultados desde el punto de vista del aumento de los rendimientos.

En los países de América Latina la situación parece haberse caracterizado por la ausencia de un grupo social claramente hegemónico, y por lo tanto por la presencia al nivel del Estado de conflictos no resueltos en forma consistente con una estrategia global de desarrollo y modernización agraria.

Esto se refleja en el conjunto de la actividad del Estado y tiene consecuencias para la cuestión tecnológica. La existencia de conflictos no resueltos a nivel del Estado implicó la incoherencia entre las distintas medidas de política que se instrumentaron con respecto a regiones y productos determinados, con lo cual se inhibió la posibilidad de lograr un efectivo proceso de incorporación tecnológica en dichas producciones. De otra parte, las distintas necesidades y requerimientos de sectores agrarios altamente diferenciados se manifestaron en el interior de las instituciones tecnológicas, lo cual, a falta de un esquema de prioridad de clientelas, productos o regiones, llevó a la progresiva incapacidad de las instituciones para definir un esquema de prioridades operativas y una efectiva relación con los sectores que componen su clientela de usuarios.

Dentro de este contexto cabe resaltar dos aspectos de singular importancia. En primer lugar, la estructura productiva del sector agropecuario latinoamericano, caracterizada por una gran diversidad de situaciones y por el predominio de pequeñas explotaciones, impone serias restricciones a la capacidad de los sectores productivos para expresar adecuadamente sus demandas tecnológicas.

Por otra parte, la situación socioeconómica dentro de la cual el pequeño productor desarrolla sus actividades productivas, determina que la variable tecnológica sea sólo un componente dentro de un complejo de necesidades de precios, crédito, mercado, condiciones sanitarias, habitacionales, educación, que el productor visualiza de manera integrada.

Esta situación, unida a la carencia de organizaciones gremiales o de otro tipo que agrupen al pequeño productor, determina que sus demandas y necesidades tecnológicas no se expresen sino parcialmente y que sean las propias organizaciones de investigación las que deban suplir las deficiencias existentes creando sus propios mecanismos para la "lectura" de las demandas y necesidades de estos sectores. Estos mecanismos enfrentan, tanto desde el punto de vista de su diseño como de su operación, la dificultad adicional de tener que estar adecuados para trabajar en contextos muy diversos, lo cual les resta efectividad.

Por otra parte, la existencia de sectores productivos organizados comercialmente y capaces de expresar en forma adecuada sus demandas determina que se dé en la mayoría de los casos una excesiva concentración de las actividades de investigación en los problemas de la agricultura comercial. Este hecho deriva de una relativa mayor capacidad de expresión de demandas ya que la variable tecnológica es más central en la problemática de estos sectores, y de la mayor experiencia y adecuación del aparato de investigación para la resolución de estos problemas.

Esta parcialización de los Centros de Investigación puede mencionarse como una de sus principales limitaciones, ya que al hacerlo se volvieron inoperantes desde el punto de vista de su mandato original, perdiendo, consecuentemente, buena parte de sus vinculaciones y el apoyo político necesario para mantener el flujo de recursos requerido para el desarrollo y consolidación de sus actividades.

c. Principales indicadores de la problemática institucional actual.

Un indicador de la situación de los organismos de investigación a nivel regional es la magnitud de los recursos dedicados a las funciones de investigación y transferencia de tecnología en el continente³¹. Sin embargo, un análisis de este tipo debe ser calificado cuidadosamente ya que las cifras globales para toda la región disimulan situaciones institucionales muy diferentes, particularmente en cuanto se refiere al tamaño de los países y por lo

tanto a sus capacidades potenciales de inversión en tecnología. Un breve análisis de la evolución de los gastos en investigación entre 1951 y el presente, sobre la base de los datos de Boyce y Evenson², indica que los mismos pasan en 1951 de 30 millones de dólares de 1971 a aproximadamente 115 millones en 1974 y a más de 180 millones en 1979 (Schultz³⁷). Estas estimaciones permitirían adelantar una situación optimista para la región; sin embargo, si se toman en cuenta las importantes expansiones en los recursos asignados a la investigación en Brasil y México —cerca de 25 millones de dólares anuales entre 1971 y 1974 solamente— y al inicio de actividades en algunos países, particularmente en Centroamérica, es posible concluir también que los incrementos presupuestarios globales reflejan principalmente el peso relativo de los distintos países. El análisis de algunos de ellos en particular tiende a aportar evidencia en esta dirección.

Por otra parte, la evolución de los gastos en investigación para cada país como indicador de la situación institucional requiere también un cierto grado de calificación para su correcta interpretación. El punto central es que dicha evolución puede no ser un fiel reflejo de la situación institucional en cuanto al apoyo que las actividades de investigación reciben en un determinado momento ya que el origen y los mecanismos a través de los cuales las asignaciones presupuestarias se concentran, actúan como mediatizadores del significado de una determinada cifra presupuestal. En ese sentido, si los presupuestos son asignados directamente del presupuesto nacional, su evolución es un indicador bastante representativo del apoyo que dichas actividades reciben del Estado.

Sin embargo, este análisis debe complementarse con el fin de incorporar la situación presupuestaria global del país para poner en evidencia en qué medida el presupuesto asignado determina, indirectamente las actividades de investigación. Por el contrario, en los casos en que el presupuesto del organismo de investigación es independiente del presupuesto nacional y se encuentra vinculado a otras fuentes de carácter específico, tal como es el caso del INTA de Argentina (el cual recibe sus recursos de un porcentaje fijo de las exportaciones agropecuarias), la evolución del presupuesto disponible no es en forma directa un indicador satisfactorio de la prioridad que las tareas de investigación tienen en la política del Estado.

Hechas estas aclaraciones respecto a la validez del análisis presupuestario como indicador de la situación institucional, es posible efectuar un breve resumen de la evolución de los presu-

puestos de las entidades de mayor importancia de Argentina, Perú y Colombia.

El Cuadro N° 131 presenta los presupuestos asignados al INTA, el ICA en Colombia y la Universidad Agraria de La Molina. En términos generales, tanto el INTA como el ICA presentan una tendencia similar en lo que a apoyo presupuestario se refiere, mostrando incrementos permanentes durante la década de 1960, tendencia que se revierte de manera significativa a partir de 1970/72. El caso de la Universidad Agraria muestra una situación diferente ya que, debido al comportamiento de carácter cíclico del presupuesto, no es posible identificar una tendencia clara. En el caso de Colombia, los fondos para el ICA se originan en el presupuesto nacional pero las reducciones se dieron en momentos de cierta holgura presupuestaria resultante de la "bonanza cafetera" que comenzó alrededor de los años 1974/1975.

El caso del INTA requiere una calificación mayor como consecuencia de su vinculación presupuestaria al volumen de las exportaciones. Durante los primeros años de la década la disminución presupuestaria se originó en una brusca caída del valor de las exportaciones. Prueba de ello es que en 1970-1973 los gastos (presupuestos aprobados) cubrían prácticamente el 100% de las recaudaciones, lo cual originó un movimiento político institucional que culminó en 1973 con la aprobación de un aumento del porcentaje del valor de las exportaciones agropecuarias para el INTA, el cual pasó del 1.5% al 2%. A partir de este momento la situación cambió sustancialmente y salvo el aumento inicial experimentado en 1973 y 1974 se produjo una reversión en la tendencia en cuanto al monto real del presupuesto aprobado anualmente para la institución. Entre 1960 y 1975 el valor mínimo de la relación gastos-recaudaciones fue de 77%, siendo los valores normales en exceso del 85%; a partir de ese momento, dicha relación se redujo en porcentaje, a 63% en 1976, 51% en 1977, y 67% en 1978³¹. Estas cifras indicarían una clara pérdida de apoyo institucional por parte de ambas instituciones.

Es importante destacar que esta situación se inscribe dentro de un contexto regional de restricción global de recursos para la investigación agropecuaria, lo que es evidente cuando se comparan los porcentajes del valor del producto agropecuario invertido en investigación en América Latina frente al de otras regiones del mundo. Boyce y Evenson² reportan que dicho porcentaje alcanza en América Latina, en 1974, sólo 1.21% frente a 1.40% para África; 1.85% para Asia; 2.19% para Europa Occidental y 2.79% para Norteamérica y Oceanía. Los gastos en transferencia de

CUADRO No. 131. Presupuestos asignados a las principales entidades de investigación agropecuaria en Argentina, Colombia y Perú.

AÑO	INTA (ARGENTINA) MILLONES DE PESOS DE 1977	ICA (COLOMBIA) MILES DE PESOS DE 1970	LA MOLINA (PERU) MILES DE SOLES DE 1974
1965	10.33	—	218 111
1966	11.71	61 250	325 888
1967	15.00	152 604	410 943
1968	16.18	155 617	293 581
1969	15.49	231 381	168 167
1970	17.84	294 921	282 675
1971	14.80	290 875	281 726
1972	14.28	378 603	285 176
1973	19.62	167 491	246 240
1974	23.36	290 559	194 856
1975	18.24	314 212	341 071
1976	15.51	301 818	438 998
1977	17.48	306 558	385 786
1978	20.48	257 273	321.137

Fuente: PROTAAL³¹

tecnología presentan un panorama similar, con un porcentaje en que América Latina (0.87%) supera a los de Europa Occidental y América del Norte y Oceanía, pero que se ubica por debajo de otras regiones del mundo en desarrollo; tal es el caso de África donde los gastos en transferencia de tecnología alcanzan al 2.20% del valor del producto agropecuario.

Como complemento del panorama presupuestario otros tres elementos aparecen como importantes para la caracterización de la problemática institucional: 1) el no cumplimiento de ciertos supuestos básicos del modelo; 2) la situación de los organismos respecto a sus estructuras organizativas y operativas; y 3) la evolución de sus programas de adiestramiento y su propia capacidad para retener el personal capacitado a través de ellos.

El efectivo desarrollo de un proceso de generación tecnológica requiere de un conjunto de conocimientos básicos que les sirvan de punto de partida y de marco de referencia. En la mayoría de los países desarrollados estos conocimientos básicos provienen de las actividades de investigación ejecutadas por las universidades y centros de investigación avanzada.

Los centros de investigación de América Latina, constituidos básicamente como organizaciones **mission oriented**, presuponen el funcionamiento de centros de investigación básica a nivel de los países, o la existencia de mecanismos institucionales a través de los cuales se dé una vinculación con los centros de generación ya sea de otros países o internacionales. Ninguno de estos supuestos resulta válido. Las universidades, en general, no cuentan con programas de investigación con el nivel de desarrollo mínimo requerido; y los mecanismos de vinculación con los programas y centros de investigación de otros países, por lo común no se encuentran formalizados, funcionando sobre la base de situaciones especiales o de relaciones personales de los propios investigadores. Aunque en la región hay varios centros internacionales, no existe entre ellos y los organismos nacionales los canales institucionales vía los cuales puedan plantear sus necesidades y requerimientos específicos.

Por otra parte, dado el mandato de los Centros Internacionales —determinados productos y regiones ecológicas— el apoyo que los mismos pueden dar a las actividades a nivel nacional es limitado.

Esto condujo a que organizaciones de mayor tamaño, como el INTA o el ICA, intentaran asumir funciones de investigación básica a partir de sus propios requerimientos. Esta ampliación de funciones contribuyó a agravar aún más la restricción de recursos que enfrentan los organismos, y dio origen a conflictos internos

por la falta de adecuación tanto doctrinaria como funcional para el desarrollo de dicho tipo de actividades.

Sobre el segundo aspecto, la década del 70 se caracterizó por constantes cambios en lo que se refiere a la estructura organizativo operativa de los organismos y a sus funciones. Quizás el ICA de Colombia es el caso más significativo en este sentido. Las otras dos instituciones sufrieron procesos que, si bien no de la misma proporción, son indicativos de una situación de desajuste entre el modelo original y las condiciones o demandas del momento. Además de las dificultades de funcionamiento introducidas por los constantes cambios de organigramas, el hecho más llamativo y quizás el más importante de este proceso es que los cambios que se instrumentaron trataban de lograr una mayor vinculación entre las actividades de investigación y los problemas concretos del sector productor. Ejemplos de esta tendencia son la creación de las unidades de programación y los esfuerzos por regionalizar e integrar las actividades de investigación y transferencia de tecnología. Este proceso también demuestra una interrogante, tanto de origen interno como externo, de la capacidad de los organismos para alcanzar sus objetivos de contribuir a incrementar la producción y productividad agropecuaria y mejorar el nivel de vida del productor rural.

El último grupo de indicadores de la situación institucional de los Institutos de Investigación y Transferencia de Tecnología se refiere a la evolución de la existencia de recursos humanos con alto grado de capacitación (masa crítica) que se puede considerar como una de las condiciones necesarias —quizás la de mayor importancia— para el desarrollo de un programa efectivo de investigaciones. Este punto es plenamente reconocido tanto por los propios organismos de investigación de la región como por los organismos internacionales que apoyaron su creación y desarrollo. Prueba de ello son los importantes programas de capacitación que se implementaron antes y después de la constitución de los Institutos Nacionales. Una estimación de PROTAAL³¹ ubica el costo de los programas de capacitación para Colombia, Perú y Argentina en la cercanía de los US\$ 30 millones, siendo aproximadamente el 50 por ciento de contribución externa y el resto fondos nacionales.

En términos generales todos estos programas se desarrollaron dentro del marco de una estrategia común que incluía un fuerte apoyo externo en la etapa inicial, luego sustituido por esfuerzos nacionales en la medida en que progresaba el proceso de consolidación institucional. Este esquema preveía inicialmente el envío

de becarios a centros de estudio en el extranjero y paralelamente el desarrollo de una infraestructura nacional de capacitación de postgrado por lo menos hasta el nivel de maestría, la cual debía eventualmente proveer el grueso de las necesidades de capacitación del país.

El Cuadro N° 132 presenta la evolución de los programas de capacitación en Argentina, Colombia y Perú, tanto a nivel global como dentro de los programas nacionales. Como puede apreciarse, los programas de capacitación siguen en grandes líneas las mismas tendencias que los presupuestos globales de las Instituciones.

Luego de una etapa inicial de sostenido crecimiento durante los años finales de la década del 60 e inicios de los años 70, se evidencia una abrupta declinación que culmina con la desaparición de los programas hacia finales de la década; esta evolución se encuentra estrechamente correlacionada al movimiento del financiamiento externo para las actividades de capacitación. Tanto en Colombia como en Argentina y Perú el apoyo internacional a la capacitación en ciencias agrícolas creció hasta los años 1969–1973 para luego declinar hasta prácticamente desaparecer en 1978. Esto indica la falta de capacidad o interés de los organismos nacionales para sustituir los fondos internacionales, según la estrategia planteada inicialmente³¹.

La situación indica una crisis institucional que se agrava aún más frente a la aparente incapacidad de los organismos para retener el personal capacitado y determina que, desaparecidos los programas de adiestramiento, el inventario de este personal disminuya progresivamente.

Este proceso se refleja con claridad en la información presentada en los Cuadros N° 133 y 134 sobre retiros de personal e inventario total de personal con capacitación de postgrado al final de cada año. El proceso migratorio, aparte de tener serias implicaciones en sí mismo, disminuye la capacidad operativa de los organismos por su impacto sobre el inventario total de personal disponible y la inestabilidad de los programas. Asimismo, si se acepta que la capacidad productiva de los investigadores aumenta en función de su experiencia de trabajo los índices relativamente altos de rotación de personal —que implican una disminución en la experiencia de trabajo promedio de cualquier nivel de inventario total como los evidenciados en los organismos analizados— estarían indicando una marcada disminución de su potencial productivo. Según estimaciones realizadas³¹ para el período 1960/1978, dichos índices son 74.7 % para el INTA, 181.8% para el ICA y 105.5% para la Universidad Agraria de La Molina. Los

CUADRO No. 132. INTA, ICA y Universidad Agraria de La Molina. Personal que inició estudios de postgrado en general y en los programas nacionales. 1965 - 1978.

AÑO	INTA		ICA		LA MOLINA	
	INICIO ESTUDIOS	PROGRAMA NACIONAL	INICIO ESTUDIOS	PROGRAMA NACIONAL	INICIO ESTUDIOS	PROGRAMA NACIONAL
1965	15	2	11	-	15	2
1966	22	3	22	-	13	2
1967	34	-	24	8	27	1
1968	28	10	35	7	24	6
1969	23	2	40	8	16	2
1970	21	5	51	15	20	4
1971	39	21	37	8	10	3
1972	24	8	110	59	10	1
1973	24	16	96	52	11	5
1974	4	-	57	40	13	5
1975	1	-	53	51	7	1
1976	2	-	28	23	6	2
1977	1	-	7	-	1	-
1978	-	-	4	3	-	-

Fuente: PROTAAL³¹.

CUADRO No. 133. INTA, ICA y Universidad Agraria de La Molina. Personal con capacitación de post-grado que se retira de la entidad. 1965-1978.

AÑO	INTA	ICA	LA MOLINA
1965	—	1	—
1966	2	1	—
1967	1	—	2
1968	1	4	2
1969	4	4	1
1970	7	3	4
1971	9	12	4
1972	2	9	12
1973	4	15	6
1974	3	27	14
1975	4	45	9
1976	30	28	9
1977	3	16	8
1978	7	19	14
TOTAL	77	181	85

Fuente: PROTAAL³¹.

CUADRO No. 134. INTA, ICA y Universidad Agraria de La Molina. Inventario total de personal con capacitación a nivel de postgrado (MS ó Ph.D). 1965-1978.

AÑO	INTA	ICA	LA MOLINA
1965	56	47	49
1966	70	60	68
1967	87	90	70
1968	105	100	77
1969	120	107	90
1970	133	123	104
1971	141	142	123
1972	169	163	124
1973	193	192	126
1974	209	256	128
1975	221	311	127
1976	197	336	120
1977	195	371	117
1978	189	382	102

Fuente: PROTAAL³¹.

índices de rotación, si bien están calculados para todo el período 1960/1978, reflejan principalmente lo que ocurre durante la última década ya que la salida de personal es prácticamente inexistente en el período de 1960/1970.

Los resultados preliminares de un estudio de la evolución del programa nacional de postgrado en Chile¹¹ indican una situación marcadamente similar a la descrita para Argentina, Colombia y Perú. En el caso del INIA de Chile se capacitó un total de 53 profesionales —41 en el extranjero y 12 en Chile— de los cuales 36 se retiraron de la institución —20 al sector privado en Chile y 16 al extranjero. Esto representa quizás el caso más dramático de todos los analizados desde el punto de vista de la disponibilidad actual de recursos humanos para el desarrollo de las actividades de investigación.

La evidencia presentada tanto en las cifras presupuestarias, la evolución de los programas de capacitación y los inventarios de personal como en las sucesivas modificaciones de funciones y estructuras operativas, caracteriza la mencionada crisis institucional. Su magnitud, especialmente en aquellas instituciones creadas a principios de la década del 60, indica la conveniencia de analizar este tema para presentar algunas hipótesis con el fin de aclarar los orígenes de estas situaciones. En la sección siguiente, se exponen algunas ideas interpretativas que pueden servir de base para la discusión.

d. Elementos para una interpretación de la problemática de los Institutos Nacionales de Investigación.

La interpretación de esta problemática se puede traducir en una hipótesis que consta de dos partes: 1) los Institutos Nacionales de Investigación constituyeron, talvez, una respuesta institucional adecuada a las condiciones de contexto vigentes a fines de la década del 50; 2) las profundas transformaciones ocurridas durante las últimas dos décadas en el sector agropecuario de estos países, en la comunidad científica internacional y en las instituciones tecnológicas de carácter no público, modificaron estas condiciones de contexto en forma sustantiva, creando progresivamente un conjunto de conflictos entre los organismos y el medio en que éstos actúan; al no ser resueltos, estos conflictos generaron la problemática institucional.

e. Elementos determinantes de la situación descrita.

Un punto de partida adecuado para el análisis es intentar reconstruir el escenario de los años 50 y analizar, con base en él, las características del modelo organizacional que entonces se propuso. Deben mencionarse tres elementos centrales a este respecto:

- 1) La creación y difusión de nueva tecnología constituía el componente principal de la estrategia prevaleciente para el desarrollo agrícola; como consecuencia existía un “ambiente” propicio tanto a nivel nacional como internacional para el desarrollo institucional en esta área, lo que se traducía en importantes apoyos no sólo a nivel financiero sino también en cuanto a las decisiones políticas necesarias para la creación y desarrollo de los organismos.
- 2) La existencia de un acuerdo generalizado acerca de la necesidad de incorporar a la producción agropecuaria tecnologías más productivas. Este acuerdo se sustentaba en la existencia de nuevos conocimientos, como las semillas híbridas, que son esencialmente neutros en cuanto a sus efectos distributivos y determinó que el desarrollo de los organismos tecnológicos recibiera apoyo de diversos sectores agrarios sin generar ataques explícitos de los restantes. Existía asimismo apoyo de los procesos de industrialización y urbanización vigentes durante la década del 50, resumidos en la posición doctrinaria de la CEPAL, dentro de los cuales la modernización tecnológica del sector agropecuario jugaba un papel fundamental.
- 3) Durante este período inicial el bajo nivel de desarrollo de los conocimientos básicos necesarios para la evolución de la tecnología de campo y la escasa disponibilidad de personal de investigación determinaron un bajo interés y escasas posibilidades para el desarrollo de actividades por parte del sector privado.

Estos elementos hacen que el modelo de organismos públicos descentralizados, como reemplazo de las estructuras de investigación integradas a los Ministerios (las que se visualizaban como ineficaces debido a las trabas administrativo burocráticas a las que estaban sujetas), apareciera como una respuesta natural y efectiva frente a las necesidades del momento.

Más aún, las características mencionadas conforman la situación clásica dentro de la cual el Estado debe asumir el desa-

rollo de la tecnología; en este sentido el cuasi monopolio estatal, implícito en la concepción de los Institutos Nacionales, es un resultado de las “condiciones de contexto” prevalecientes antes que una definición concreta sobre el papel que deben tener dentro del proceso de generación y transferencia de tecnología. Sin embargo, es necesario recalcar que esta situación inicial se desenvolvió en el marco de un conjunto de desarrollos institucionales, en cuanto a la función y participación del Estado en el proceso de desarrollo, que abarcaban más que la cuestión tecnológica. Un ejemplo es la creación de mecanismos de planeamiento global y sectorial que complementaron y consolidaron el cuasi monopolio estatal en el área tecnológica e incorporaron el manejo de la tecnología como un instrumento adicional a los tradicionalmente manejados como parte de la política agraria.

La idea del INTA como variable de la política económica está claramente expresada en los documentos de reorganización global del sector público que le dan origen³⁰. En el caso del ICA existen varias menciones en esta misma dirección, en distintos documentos políticos de comienzos de la década del 60. (Ver Piñeiro et al)²⁹.

Esta situación inicial se modificó durante los últimos 15 años, como resultado de ciertos desarrollos institucionales dentro y fuera de los Institutos Nacionales directamente vinculados a los tres elementos que caracterizaron el escenario de los años 60.

El primer desarrollo de importancia se debió al cambio de énfasis en cuanto a la importancia de la tecnología como variable dentro del proceso de desarrollo. De la situación de los años 50, cuando se visualizaba la incorporación de nueva tecnología como el elemento clave para el desarrollo agrario, se pasó a esquemas de acción de carácter más global, tales como la reforma agraria primero y el desarrollo rural después. En estos intervino la tecnología como una de las variables de importancia pero sujeta a los requerimientos específicos que surgían de las condiciones ecológicas, tipo de usuarios, y otros, que caracterizaban cada situación.

Este cambio de percepción y ubicación de la variable tecnológica dentro del proceso de desarrollo parece haber involucrado el progresivo surgimiento de una falta de adecuación del modelo característico de los Institutos a la realidad latinoamericana. Esta inadecuación, presente desde un principio, permaneció latente mientras los Institutos se planteaban objetivos tecnológicos de carácter general y sus acciones se orientaron primordialmente al sector de la agricultura comercial con características más similares

a las situaciones de contexto que se tenían como marco de referencia para el modelo adoptado.

Como se apuntó anteriormente, el modelo de Institutos Nacionales de Investigación y Extensión se origina principalmente a partir de la experiencia del *Experimental Station System* de los Estados Unidos, del cual no sólo recoge sus principios generales sino incluso planteamientos operativos como la investigación por disciplinas y productos, metodologías de extensión, y otros. Este modelo se desarrolla a partir de situaciones de agricultura comercial y mercados cuasicompetitivos de insumos y productos donde los investigadores seleccionan sus prioridades de investigación con base en las señales de mercado —mecanismo de inducción— que reflejan la escasez relativa de factores, y los productores toman sus decisiones de adopción en función de la rentabilidad de la nueva tecnología definida con base en esas mismas señales de mercado. Dentro de este contexto habían probado su efectividad los sistemas tradicionales de investigación y extensión implícitos en los institutos tecnológicos latinoamericanos.

Asimismo, este cambio de énfasis en cuanto a las prioridades de las instituciones tecnológicas necesitaba, por su parte, modificaciones organizativas tales como la creación de mecanismos que permitieran una adecuada selección de prioridades de investigación acordes con las necesidades de los nuevos usuarios, los que habían estado hasta entonces marginados del proceso tecnológico, y de esquemas de transferencia que efectivamente alteraran las limitaciones de mercado que impedían la adopción de tecnología por los pequeños productores.

Frente a esta situación se produjeron dos fenómenos confluyentes. Por una parte, los institutos iniciaron un proceso de discusión y reorganización interna para adecuarse a sus nuevas funciones; esto implicaba realizar modificaciones en cuanto a la organización de la investigación y reconocer e instrumentar la necesidad de dar un mayor énfasis a las actividades de transferencia y fomento de la producción, en desmedro de las tareas de investigación.

El caso del ICA de Colombia es ilustrativo de este proceso. Entre 1969 y 1975 el porcentaje de recursos totales que el organismo dedicó a investigación se reduce de 44.5 % a 27.9 % mientras las actividades de desarrollo rural (primordialmente orientadas al pequeño productor) se incrementan del 13.7 % al 27.7%¹.

El cambio de énfasis causó problemas doctrinarios de cierta

consideración que reflejaban las tradiciones institucionales que asignaban un gran peso e importancia a la investigación y a la propia composición de los cuadros técnicos de los organismos, formados principalmente por personal de investigación^(*)

Por otra parte, la reorientación también implicó en cierta medida un gradual abandono de la agricultura comercial como clientela prioritaria, con lo cual los institutos perdieron el apoyo de estos sectores, quienes concentraron el mayor peso político de lo agropecuario.

El segundo desarrollo de importancia se refiere a los conflictos que comenzaron a manifestarse con creciente intensidad como consecuencia del carácter no neutral de la tecnología. Aquí cabe mencionar tres aspectos directamente vinculados al desarrollo del sector agropecuario y de la economía general que incidieron de manera directa sobre este proceso

- 1) El fenómeno de industrialización que acompañó al proceso de desarrollo implicó tanto la expansión de la demanda por productos alimenticios como la aparición de nuevos sectores sociales afectados directamente por la intensidad y naturaleza del proceso tecnológico y, por lo tanto, interesados en influirlo. De estos son particularmente importantes los sectores urbano industriales y los vinculados a la comercialización de los productos alimenticios, ambos interesados en lograr incrementos en la producción como medio para disminuir los precios de los productos agropecuarios.
- 2) El progresivo agotamiento de la expansión territorial como fuente potencial de incremento de la producción implicó una creciente importancia de las alternativas tecnológicas. Este proceso reveló un conjunto de conflictos originados en los "sesgos" implícitos de la nueva tecnología en cuanto a la intensidad relativa en el uso de los factores de la producción, los cuales no encontraban manifestación explícita mientras las posibilidades de incorporar nuevas tierras, generalmente con la misma tecnología, constituía la principal fuente de crecimiento de la producción.
- 3) La creciente interconexión del sector agropecuario con el sector industrial, como consecuencia del incremento en el uso de insumos de origen industrial por parte de la producción

(*) Los resultados de la encuesta de opinión sobre las causas de la migración de técnicos de los Centros Nacionales ubican a la pérdida de peso de las actividades de investigación como uno de los factores de mayor importancia en las decisiones a nivel de técnicos individuales³¹, como se explicó en el Cap. 2.

agropecuaria y del desarrollo de esquemas agroindustriales para el procesamiento de esa producción, incorporó a la discusión tecnológica dos nuevos sectores sociales con intereses bien definidos en cuanto a que la tecnología debía adecuarse a patrones de escala y calidad acordes con los requerimientos de sus sistemas de procesamiento.

Un tercer y último desarrollo que es necesario mencionar es la aparición de fuentes alternativas de oferta de tecnología a nivel nacional, a través de las organizaciones de productores, de las actividades de la industria productora de insumos y las agroindustrias, tema que se desarrolla en la sección siguiente. Estos adelantos se hacen posibles debido, por una parte, al mayor grado de desarrollo corporativo existente, y por la otra al mayor cúmulo de conocimientos básicos y personal capacitado disponible. La aparición de estos mecanismos de generación de tecnología implica la consolidación de un nuevo modelo institucional mejor adaptado a las "condiciones de mercado" emergentes; de la situación inicial de cuasi monopolio estatal en el área de generación y transferencia de tecnología se pasó a una estructura de responsabilidades compartidas entre el Estado, a través de los Institutos Nacionales, y los sectores privados e internacionales, lo que reflejó no sólo la evolución natural del sistema de generación y transferencia de tecnología en economías de mercado sino también la falta de una definición explícita por parte del Estado en cuanto a proteger su monopolio en la materia.

Estos tres aspectos, que conforman una situación de contexto muy diferente a la imperante en la época de creación de los primeros Institutos Nacionales, determinan que los mismos deban reajustar sus formas de operar tanto en sus objetivos específicos como en el tipo de conexiones sobre las que apoyan sus acciones. Los intentos en este sentido se refieren por ejemplo a la importancia que adquiere el desarrollo rural en el ICA y los esfuerzos de regionalizar las actividades del INTA de Argentina. Sin embargo, estas gestiones surgen por propia iniciativa del organismo y dentro del marco doctrinario y organizacional existente, es decir, sin que se reconociera explícitamente la necesidad de nuevos esquemas organizativos que definieran los objetivos y metas de cada componente en función de las necesidades y limitaciones impuestas por la nueva realidad contextual.

Este es el marco que da origen a la problemática institucional de los Institutos Nacionales, caracterizada por una disminución de sus presupuestos, el éxodo de personal y las interrogantes sobre su

efectividad. Sin embargo, es importante enfatizar que las actividades de generación y transferencia de tecnología en los países de la región no se redujeron sino que, por el contrario, se incrementaron con base en las actividades del conjunto de los componentes que integran el naciente sistema regional de ciencia y técnica.

La conformación de este sistema regional es un tema de importancia primordial cuya discusión requiere algunas precisiones adicionales, particularmente en lo que atañe a la naturaleza de los nuevos desarrollos institucionales y sus implicaciones para el funcionamiento de los Institutos Nacionales de Investigación y Extensión. Este es el tema central de la sección siguiente.

PRINCIPALES DESARROLLOS INSTITUCIONALES OCURRIDOS EN LAS ÚLTIMAS DÉCADAS

Se mencionó que uno de los factores cruciales en la génesis de la actual problemática institucional de los Institutos Nacionales de Investigación es la aparición de nuevas organizaciones que compiten con los mismos en la generación y transferencia de conocimientos.

En esta sección se describen los principales desarrollos institucionales ocurridos en los últimos años y se analizan brevemente las implicaciones que tuvieron en el funcionamiento de los Institutos Nacionales.

a. La Industria productora de insumos tecnológicos.

La actividad estatal en el campo de la generación de tecnología agropecuaria se justifica sobre la base de ciertas características del sector agropecuario que determinan que no haya mayores incentivos para el sector privado. Estas características son: 1) el reducido tamaño de las empresas agrarias, lo cual hace difícil que asuman tareas de investigación; 2) el alto riesgo de la investigación biológica; y 3) las reducidas posibilidades de apropiación privada de los beneficios de esa actividad. Estas características de la investigación agropecuaria influyeron sin duda en la concepción del modelo de Institutos Nacionales descentralizados de fines de los años 50 y de las dos décadas siguientes. Sin embargo, el incremento en la demanda por insumos tecnológicos que acompañó la expansión agropecuaria de los años 60 y 70, los desarrollos en las ciencias y conocimientos básicos que se

produjeron como consecuencia del impulso que recibió la investigación durante ese mismo período y, paralelamente, el desarrollo de mecanismos legales de protección de la propiedad intelectual de ciertas innovaciones fueron modificando tanto la capacidad como el interés (rentabilidad) del sector privado en asumir responsabilidad por ciertos tipos de investigación y transferencia de tecnología como parte de sus esquemas de mercadeo.

En un comienzo, el estado de los conocimientos sobre ciertos aspectos básicos como mapas de suelos, metodologías de trabajo, bancos de germoplasma, era extremadamente limitado. A medida que los programas de investigación se desarrollaron estos fueron los primeros aspectos a los que se prestó atención alterando así las condiciones de rentabilidad de la investigación por el sector privado. Esto no fue resultado de las acciones de los Institutos Nacionales exclusivamente y es necesario incluir el impacto de los desarrollos a nivel internacional y de las empresas multinacionales. Sin embargo, las contribuciones de los Institutos Nacionales, incluso en la formación del personal necesario para la industria privada, constituyen uno de los elementos de mayor importancia. Evenson¹⁶ identifica esta etapa inicial como la creación de "potencial tecnológico" (*groundwork*) seguida por una etapa de desarrollo donde el potencial es utilizado (aquí entra la actividad privada) hasta un punto en que es necesario un nuevo esfuerzo en la creación de potencial tecnológico. En un sentido dinámico la capacidad de generar potencial tecnológico se convierte en el elemento crítico del sistema.

El desarrollo de la industria de semillas durante la década del 60 constituye un claro ejemplo de la forma en que las contribuciones de la inversión pública, tanto en nuevos conocimientos e información como en formación de personal, alteran las condiciones de rentabilidad posibilitando que el sector privado adquiera una creciente función en la generación y transferencia de tecnología. Esto es particularmente cierto en algunas etapas del proceso tales como la creación de nuevas variedades, la experimentación de comprobación y el *packaging*, donde es posible una provisión más precisa de resultados y por lo tanto los riesgos asociados a la inversión son menores. Tal tipo de participación se da como parte de las actividades de los departamentos de servicios técnicos de las empresas productoras de insumos y de las agroindustrias o bien por medio del apoyo a centros de investigación y experimentación privados organizados independientemente de las empresas.

Los casos de la industria de agroquímicos en general, la aví-

cola en Venezuela y las tabacaleras en Venezuela y Argentina, son ejemplos de la modalidad de participación directa. Por el contrario FUSAGRI (Fundación Servicio al Agricultor) de Venezuela es un ejemplo exitoso del tipo de Centro financiado por la industria privada pero independiente de ella en su organización. Para una discusión ampliada del papel de la empresa privada y multinacional en la creación y difusión de tecnología agrícola, ver Marcano²⁰.

b. Las organizaciones de productores en la generación y transferencia de tecnología.

Los mismos factores mencionados para la industria de insumos tecnológicos, es decir, el desarrollo del sector agropecuario y las posibilidades que se generan con base en las contribuciones de nuevos conocimientos metodológicos y la formación de personal que efectúan los Institutos de Investigación en sus primeras etapas de desarrollo, dan lugar a que hacia fines de la década del 60 y más intensamente a partir de 1970 se sucedan dos tipos de desarrollos institucionales por medio de los cuales las organizaciones de productores comienzan a participar en las actividades de generación y transferencia de tecnología. Nuevamente en este caso, el "potencial tecnológico" generado como consecuencia de las actividades de los centros actúa como catalizador de las posibilidades de que ciertos sectores de productores asuman de manera directa la generación y transferencia de tecnología.

El primer tipo de desarrollo fue la aparición de organizaciones de productores dirigidas a la transferencia de tecnología, las cuales siguieron el esquema originado en los Consorcios de Experimentación de Tecnología Agropecuaria (C.E.T.A.) de Francia. Esta modalidad aparece como sustitutiva de los sistemas de extensión de los Institutos de Investigación y se orienta a la constitución de grupos de productores que se asocian para la contratación privada de la asistencia técnica. Los primeros grupos se crearon en Argentina hacia fines de la década del 50, con la denominación de Consorcios Regionales de Experimentación Agropecuaria (C.R.E.A.), cobrando impulso durante la década siguiente y particularmente en los años del 70. Hoy se extienden a otros países, principalmente Chile y Uruguay.

La segunda modalidad, de mayor complejidad y amplitud en cuanto a las acciones desarrolladas, ya que incluye actividades de investigación y de transferencia, fue la de la agrupación de productores de cultivos específicos. Este tipo de organización institucional no es nueva, ya que existen antecedentes concretos como

el caso de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia que cuenta con una organización para la generación y transferencia de tecnología desde la década del 30, cual es la Estación de Investigaciones Cafeteras de Chinchiná, que inició operaciones en el año 1932 y se mantiene hasta el presente como el único centro que efectúa investigaciones sobre café en Colombia.

Sin embargo, durante los últimos años de la década del 60 y particularmente durante la del 70 este tipo de iniciativas se incrementó, provocando un progresivo "desmembramiento por producto" del sistema de investigaciones. Los casos de arroz y caña de azúcar en Colombia ofrecen algunos puntos de interés como ilustrativos de este fenómeno.

Si bien las actividades de investigación y transferencia sobre arroz se iniciaron en el ICA, fueron asumidas progresivamente por los servicios técnicos de la Federación Nacional de Arroceros, especialmente en cuanto a la asistencia técnica. Es importante destacar que la presencia del CIAT como centro proveedor de nuevas variedades y otros recursos tecnológicos juega, aparentemente, un papel importante en la forma en que se desarrolla y consolida este proceso.

El caso de la caña de azúcar presenta algunas diferencias con el del arroz, pero desde el punto de vista de los Institutos Nacionales la situación es similar. La más importante de estas diferencias es la creación de un Centro de Investigaciones (CENICAÑA) con vinculaciones al sistema público, tales como la participación de representantes estatales en su Directorio, pero absolutamente independiente en su financiamiento y proceso decisorio tanto de éste como el gremio del cual se origina (ASOCAÑA).

Como punto final es necesario resaltar algunas características particulares de estas situaciones en cuanto al carácter jurídico de las entidades creadas y a su vinculación con el Estado, especialmente en lo que se refiere al financiamiento que permite anticipar su expansión a otros productos y países.

En primer lugar, estos desarrollos se producen en situaciones de alto grado de homogeneidad en cuanto a estructuras productivas y concentración territorial por parte de las unidades productivas y consecuentemente de coincidencia en cuanto a los intereses tecnológicos; tal característica se encuentra también como elemento esencial en el caso de los grupos CREA.

En segundo lugar, y quizás como el hecho de mayor importancia, estas actividades se dan en situaciones donde existen posibilidades de reorientar los fondos públicos previamente asignados a una entidad pública de investigaciones como en el caso del arroz, o

bien de crear nuevas fuentes públicas de financiamiento como en el caso de la caña de azúcar.

Ello indica por una parte que estos desarrollos, si bien son importantes, no podrán nunca sustituir la actividad pública en tanto son posibles solamente en situaciones específicas caracterizadas por ciertas formas de estructura productiva y organización corporativa. Además, el hecho de que se financien con fondos públicos generalmente derivados de una asignación específica, plantea la necesidad de desarrollar mecanismos de orientación y control para su uso.

c. Los centros internacionales.

El tercer elemento contextual que deseamos resaltar se refiere a la aparición y rápido crecimiento, durante los últimos 20 años, del modelo de Centros Internacionales de Investigación Agrícola.

Este nuevo componente institucional reconoce sus antecedentes directos en los éxitos alcanzados, en términos de resultados de investigación e incremento en la productividad, por los programas en ciencias agrícolas de la Fundación Rockefeller en Asia y América Latina durante las décadas de los años 40 y 50. Por otra parte, el modelo también se basa en las experiencias de los Centros de Investigación de la época colonial, los que alcanzaron importantes éxitos particularmente en productos tropicales como la caña de azúcar, la piña y otros.

El rápido crecimiento del sistema, que pasó de un presupuesto total de \$ 1.1 millones en 1965 a más de \$ 100 millones actualmente, se relaciona con dos factores principales que están estrechamente vinculados a la evolución de los Institutos Nacionales de Investigación. Un desarrollo más extenso de estos aspectos pueden encontrarse en Ruttan³³.

El primer factor es la percepción de que como consecuencia de la importancia de la tecnología para el proceso de desarrollo es posible lograr una alta tasa de retorno a las inversiones en investigación. Esta percepción recibe apoyo empírico en la rápida difusión de las variedades mexicanas de trigo y de las variedades de arroz producidas por el IRRI en las Filipinas. El segundo factor se vincula al creciente interés de los organismos multilaterales por encontrar alternativas al modelo de contratos interinstitucionales con contraparte, por medio de los cuales se había canalizado la asistencia internacional para la investigación y el desarrollo rural. Estos habían mostrado su eficacia como mecanismos efectivos

para el desarrollo de las capacidades institucionales, es decir, la estrategia de *Institution Building*, pero no para el efectivo desarrollo de tecnologías más productivas.

El modelo de Centro Internacional aparece, entonces, como un mecanismo de mayor eficiencia para el desarrollo de ciertos tipos de investigación, eficiencia que se basaba en su mayor estabilidad y amplia cobertura geográfica.

Este nuevo esquema encontró expresión concreta en América Latina con la creación del Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en 1966, como continuación del programa de la Fundación Rockefeller en México; con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Colombia en 1967, con mandato para el trópico húmedo americano; y con el Centro Internacional de la Papa (CIP) en Perú en 1971.

El desarrollo de los Centros Internacionales y particularmente de aquéllos que operan en la región representó una importante contribución a las actividades de generación de tecnología. Ejemplos de estas contribuciones son la difusión de las variedades mexicanas de trigo, el importante incremento en la producción y productividad arroceras en Colombia y otros países de Centroamérica a través de las variedades CICA, los mejoramientos en frijol y yuca obtenidos por CIAT y sus trabajos en forrajeras para los llanos subtropicales. Sin embargo, también es necesario plantear que el desarrollo de los Centros trajo aparejadas algunas consecuencias no necesariamente beneficiosas para los Institutos Nacionales.

La propia creación de estos organismos significó un cambio de énfasis en el apoyo que las instituciones bilaterales y multilaterales prestaron a los Institutos Nacionales hasta mediados de la década de los 60.

Es difícil determinar si la aparición de los Centros implicó una disminución de dicho apoyo a los organismos nacionales. Sin embargo, diversas fuentes^{14, 16, 34} afirman que el crecimiento de los Centros se vio acompañado de una disminución de los recursos destinados al apoyo en los organismos nacionales. Ruttan³⁴ presenta esta situación como indisputable. Sin embargo, llama la atención sobre la urgente necesidad de apoyar a dichos organismos por su carácter de eslabón clave en la cadena internacional de generación y transferencia de tecnología.

Por otra parte, la aparición de los Centros ofreció, desde el punto de vista de los usuarios institucionales de tecnología tales como las asociaciones de productores, la industria de insumos y

otros, una fuente alternativa de oferta de conocimientos, lo que puede haber contribuido al proceso de aislamiento y pérdida de apoyo político a los organismos nacionales de investigación. Este fenómeno puede haber jugado un papel de cierta importancia en el desarrollo de la experiencia de Fedearroz en Colombia, la cual difícilmente se hubiese concretado de no haber existido la posibilidad de vinculación con el CIAT. Ciertos desarrollos en el área de la producción de semillas a nivel privado se vinculan también a las posibilidades abiertas como consecuencia de los trabajos básicos desarrollados por los Centros.

Este impacto se agudizó por el hecho de que al menos en un principio y quizás como resultado de la necesidad de mostrar resultados ante su comunidad de donantes, los Centros establecieron en algunos casos relaciones de competencia antes que de colaboración con los Institutos Nacionales.

Otro aspecto que cabe mencionar es la propia constitución de los Centros Internacionales como "grupos de interés" respecto a las actividades de los Institutos Nacionales, y consecuentemente sus esfuerzos por orientar las actividades de éstos en ciertas direcciones consistentes con sus propios programas aunque no necesariamente prioritarias de acuerdo a los objetivos de los organismos nacionales. Este fenómeno de penetración es consecuencia de la importante función que los Institutos Nacionales desempeñan con respecto a la productividad de las inversiones en el sistema internacional al servir de vínculo natural entre los Centros y el sistema productivo.

ALGUNAS SUGERENCIAS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA INSTITUCIONAL DE CIENCIA Y TÉCNICA EN EL SECTOR AGROPECUARIO

En las secciones anteriores se presentó un conjunto de ideas y evidencias vinculadas a dos aspectos fundamentales de la problemática tecnológica agropecuaria en América Latina, y la que se plantea como punto de partida para la discusión de alternativas para la cooperación técnica.

Por una parte se tiene la creciente presencia a nivel regional de un sistema de generación y transferencia de tecnología, integrado por los Centros Internacionales de Investigación Agrícola, los Institutos Nacionales y finalmente un conjunto de entidades privadas y semi-públicas orientadas hacia aspectos específicos del proceso. Por otra, se ha puesto énfasis en la situación de deterioro del componente principal de este sistema, los Institutos Nacionales de Investigación y

Extensión y particularmente de aquellos que por su mayor antigüedad podrían considerarse como pioneros del modelo que se difundió en la región desde fines de la década del 50.

Este último aspecto es de particular importancia ya que no obstante la aparición de los restantes componentes de lo que se denomina el sistema regional, los Institutos Nacionales representan el eslabón central del proceso tecnológico y concentran la mayor parte de las inversiones a nivel de cada país.

Tres elementos principales justifican esta afirmación; en primer lugar, aún habiéndose incrementado las actividades de tipo privado en cuanto a la generación y difusión de tecnología, éstas se concentran principalmente en la etapa de transferencia de cierto tipo de tecnologías, seleccionadas en función de las posibilidades de apropiación privada de los beneficios —lo que asegura a su vez la posibilidad de obtener una adecuada rentabilidad para las inversiones realizadas— o como parte de los programas de mercadeo de los insumos tecnológicos que producen. Estas actividades no cubren: 1) el desarrollo de un conjunto de funciones vinculadas a la generación del “potencial tecnológico”, sin las cuales muy pronto se agotarían las posibilidades del desarrollo de estas nuevas tecnologías por parte del sector privado; 2) otras actividades muy específicas que debido a su carácter genérico (investigaciones metodológicas por ejemplo) y a la baja probabilidad que tienen de lograr resultados inmediatos no serían apropiadas por el sector privado; y 3) el desarrollo de ciertos tipos de tecnología no asociada al uso de insumos tales como prácticas culturales, manejo de rodeos y otros en las que tampoco el sector privado tiene interés como resultado de la imposibilidad de apropiación privada de los beneficios derivados de dichas tecnologías. Este último aspecto, si bien es correcto en términos generales, debe ser calificado frente a ciertos desarrollos tales como los grupos CREA que plantean claramente la posibilidad de una efectiva participación privada en el desarrollo de este tipo de tecnología.

En segundo lugar, los Centros Internacionales no son una alternativa a los Institutos Nacionales debido a que su mandato es altamente específico y de tipo complementario, y a la imposibilidad física de hacerse cargo de la cobertura territorial que estos últimos tienen.

Finalmente, la mayoría de los nuevos desarrollos institucionales son altamente específicos en su cobertura y asociados por lo general a productos y condiciones de la agricultura comercial e incluso a la existencia de formas particulares de organización corporativa. Esto determina que existan amplios sectores de usuarios no servidos por estos nuevos organismos y que constituyen la responsabilidad

principal de los Institutos Nacionales.

Es interesante notar que a pesar de la existencia de poderosos gremios agropecuarios en la Argentina, éstos no participan de manera activa en el proceso tecnológico salvo en lo que se refiere a su integración en el Consejo Directivo del INTA. Esto contrasta significativamente con la experiencia colombiana donde los gremios parecen jugar un papel de importancia creciente. Aquí, el origen y ciertas características de las organizaciones parecerían ser importantes. Los gremios colombianos son gremios por productos y con una larga tradición en el campo de la prestación de servicios a sus usuarios además de la tradición de representación política de sus intereses. Los gremios argentinos son, por el contrario, de amplia cobertura de productos e incluso de tipo de productores y nunca actúan más allá de lo que es la representación de intereses políticos y sectoriales. Estas diferencias son de importancia ya que la homogeneidad en cuanto a producto e incluso a tipo de productores permite a los gremios colombianos desarrollar una posición sobre la orientación del proceso tecnológico sin generar conflictos serios en el interior del gremio. En el caso argentino sería difícil, por la diversidad de intereses que representan, concebir una posición tecnológica uniforme para la Sociedad Rural o para la Federación Agraria.

Estos comentarios indican que la problemática de los Institutos Nacionales es importante, no sólo por la magnitud de los esfuerzos nacionales e internacionales que se concentran en su desarrollo sino también —quizás de manera principal— porque afecta las posibilidades de funcionamiento efectivo del sistema en su conjunto.

Un punto de fundamental importancia en la discusión de la dinámica de los Institutos Nacionales es el de poder determinar si la situación descrita obedece primordialmente a ciertas características del propio modelo institucional implícito. Si es parte del ciclo de vida de los organismos sería de esperar que dicha situación se reprodujera en otros países en la medida en que sus organismos alcanzaran un mayor grado de desarrollo, o bien la misma se vincularía a una problemática institucional particular de los países en donde se ha producido hasta el momento.

Para adelantar camino en la identificación de áreas para la cooperación técnica se pueden plantear dos aspectos que requieren definición dentro del marco del desarrollo de un sistema regional de ciencia y tecnología para el sector agropecuario. El primero se refiere a la necesidad de definir el papel y las funciones de cada componente del sistema, para obtener el máximo de sus potencialidades. El segundo se vincula a la naturaleza y las características de los

mecanismos de interrelación que deben existir en los distintos componentes para lograr el máximo aprovechamiento de su calidad complementaria y evitar superposiciones que impidan el uso eficiente de los escasos recursos disponibles.

a. Los organismos componentes del sistema regional.

Este tema tiene amplios alcances y es de difícil discusión en términos generales dada la necesidad de reconocer las características particulares de cada sistema nacional, especialmente en lo que se refiere al grado de desarrollo relativo de las alternativas privadas y semipúblicas para la generación y transferencia de tecnología. Sin embargo, se puede adelantar algunos comentarios de carácter general con referencia a los Centros Internacionales y a la ubicación y funciones de los Institutos Nacionales dentro del sistema, teniendo en cuenta la naturaleza y ventajas comparativas de cada tipo de organización.

Los Centros Internacionales se desarrollaron para asegurar un flujo continuado de tecnologías biológicas altamente productivas frente a la falta de éxito de las corrientes iniciales orientadas al fortalecimiento de los organismos nacionales de investigación³⁴. Sin embargo, últimamente se acentuaron las presiones para que estos organismos expandan sus actividades más allá del mejoramiento de variedades y el desarrollo de las tecnologías relacionadas a éstas y se conviertan en Institutos de Desarrollo Rural como una vía para mejorar el impacto a nivel productor de las inversiones que se están canalizando a través de ellos. Esta tendencia, de ser aceptada, implicaría un inadecuado aprovechamiento de las ventajas comparativas de los Centros Internacionales.

Actualmente se acepta que los incrementos en la productividad no dependen en su totalidad de la existencia de nuevos conocimientos tecnológicos. Factores institucionales y políticos, tales como las políticas de intervención en los mercados de insumos y productos, la efectividad de las instituciones de crédito y mercadeo, las inversiones en infraestructuras y otros, actúan como restricciones para que se hagan efectivos los incrementos potenciales en productividad, factibles gracias a la tecnología disponible. Estos elementos escapan al área de influencia de los Centros Internacionales y, más aún, su discusión y análisis es prerrogativa exclusiva de los organismos nacionales responsables por la ejecución de dichas políticas; esto no implica que los Centros no deban desarrollar, como parte permanente de sus pro-

gramas, la capacidad para entender dichas restricciones como un insumo para sus procesos de asignación de prioridades y recursos.

Los Centros Internacionales, tal como lo prueban las altas tasas de retorno a las inversiones, constituyen mecanismos altamente efectivos para el desarrollo de recursos genéticos. Es posible que en el futuro sea necesario ampliar su campo de cobertura temática, en cuyo caso el criterio de ampliación debe ser el de incorporar aquellas áreas que por su estabilidad, capacidad de concentrar recursos técnicos altamente capacitados, y otros, muestren ventajas comparativas. El vincular los centros a los problemas de las limitaciones económicas para la adopción de los nuevos conocimientos por el sector productor no parece constituir un buen uso de dichas ventajas y, dada la naturaleza institucional y el origen del financiamiento de los Centros, el incursionar en dichas áreas puede llevarlos a situaciones conflictivas desde el punto de vista político.

Mosher²¹, refiriéndose a posibles funciones futuras para los Institutos Internacionales, plantea tres opciones: 1) la de mantener su carácter de Institutos de Investigación exclusivamente; 2) la de ampliar las actividades de *outreach* para llegar no sólo a los Institutos Nacionales de Investigación sino cubrir también los Programas Nacionales de Producción; y 3) la de convertirse en centros de servicio a los centros y programas nacionales, disminuyendo la importancia de la investigación directa y concentrándose más en ayudar a los Institutos Nacionales a ser más productivos. La primera opción representa el mantenimiento del papel y las características actuales, en las que probaron su efectividad. Las dos restantes implicarían entrar en conflictos de competencia con los Institutos Nacionales (particularmente la segunda) y desarrollar capacidades para las cuales sus estructuras y orígenes no son los óptimos.

Con respecto a los Institutos Nacionales, un punto de principal importancia es el de definir con toda claridad que el producto de la investigación, y consecuentemente su responsabilidad prioritaria, es la creación de nuevos conocimientos tecnológicos. Esta precisión es necesaria ya que el logro de los incrementos potenciales en la producción y productividad agropecuaria a partir de esos nuevos conocimientos tecnológicos se encuentra limitada por un conjunto de factores de tipo institucional y político que escapan al control de los organismos tecnológicos y por los cuales no pueden ni deben asumir la responsabilidad institucional.

Por lo tanto a los organismos tecnológicos solamente se les

debe exigir que provean las tecnologías adecuadas para cada contexto particular, y en consecuencia deben ser juzgados por su efectividad en este campo. Para esto necesitan desarrollar mecanismos apropiados de identificación de clientelas y de sus problemas específicos a fin de que sea eficiente la asignación de prioridades y recursos. Esto no significa desvincularlos de las actividades de transferencia pero sí quizás separar conceptualmente éstas de la propia generación de tecnología, en tanto ambas enfrentan limitantes muy diferentes.

b. Los mecanismos de interrelación institucional.

La discusión de los mecanismos de interrelación de los distintos componentes del sistema debe plantearse a dos niveles: por un lado las interrelaciones de los componentes regionales —Centros Internacionales— y los componentes nacionales; y por otro lo referente a las interrelaciones entre los mismos componentes nacionales.

El primer punto fue tratado implícitamente en los párrafos anteriores y se resume en la necesidad de establecer canales efectivos para la transmisión de los conocimientos generados en los Centros Internacionales a los Institutos Nacionales, y los mecanismos de retroalimentación a través de los cuales éstos hacen llegar a aquellos los resultados de la aplicación de las nuevas tecnologías a las distintas situaciones de producción en cada país. Esta información debe servir asimismo para el progresivo ajuste de los programas de los Centros a las distintas problemáticas nacionales.

Además, la interrelación de los componentes nacionales del sistema implica, a su vez, dos niveles diferenciados. Por una parte es necesario el establecimiento de mecanismos operativos que vinculen y maximicen las posibilidades de complementación entre los componentes públicos, semipúblicos y privados del sistema. Por otra la presencia de diversos organismos de distinta naturaleza requiere el desarrollo de una cierta capacidad de orientación del conjunto de las actividades del sistema. Esta necesidad se encontraba disimulada mientras los Institutos Nacionales tuvieron una posición de monopolio a nivel nacional y de hecho la orientación de las variables tecnológicas, como parte de la estrategia de desarrollo adoptada daba vía a las decisiones de asignación de recursos dentro de los propios organismos.

Los aspectos presentados, tanto en términos de la definición de los papeles y funciones de los componentes del sistema como los vinculados a los mecanismos de interrelación y orientación de

las actividades de éstos, resaltan la importancia de la Política de Ciencia y Técnica para el sector agropecuario como elemento principal de la cuestión tecnológica a nivel nacional y sugieren la necesidad de reconsiderar las acciones de cooperación técnica en esta área replanteándolas prioritariamente a nivel del conjunto del sistema tecnológico.

BIBLIOGRAFIA

1. **ARDILA, J. y LONDOÑO, D.** La asignación de recursos para la investigación en Colombia. *In* Asignación de prioridades y recursos a la investigación agropecuaria en Colombia. Bogotá, Colombia, IICA. Documento PROTAAL No. 13. 1978. 70 p.
2. **BOYCE, J.K. and EVENSON, R. E.** Agricultural research and extension programs. New York, Agricultural Development Council, 1975. 229 p.
3. **CENTRE ON TRANSNATIONAL CORPORATION, UNITED NATIONS.** Issues relating to food industry transnational corporations in less developed countries. New York, U.N. 1977. s. p.
4. **CGIAR (CONSULTATIVE GROUP ON INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH).** Background information for the establishment of ISNAR. Germany, German Agency for Technical Cooperation (TTZ), Eschborn, 1979. 17 p.
5. **CIAP (CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ADMINISTRACION PÚBLICA).** Determinación de objetivos y asignación de recursos en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Un análisis crítico. Buenos Aires, Instituto Torcuato Di Tella, 1971. 205 p.
6. **CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL).** Strategy for outreach services. Cali, Colombia, CIAT, 1979. 35 p.

7. CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO. Asignación de recursos para la investigación agrícola en América Latina. Proyecto ARIAL, COLOMBIA: Estudio de caso. Bogotá, Colombia, CIID. Oficina Regional para la América Latina, 1978. 124 p.
8. ----- . Asignación de recursos para la investigación agrícola en América Latina. Proyecto ARIAL, MEXICO: Estudio de caso. Bogotá, Colombia, CIID. Oficina Regional para la América Latina, 1979. 92 p.
9. ----- . Asignación de recursos para la investigación agrícola en América Latina. Proyecto ARIAL, BRASIL: Estudio de caso. Bogotá, Colombia, CIID. Oficina Regional para la América Latina, 1979. 45 p.
10. CIP (CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA). Profile International Potato Center. Lima, Perú. 1970-1975. 16 p.
11. CONTRERAS, D. Número y ubicación de profesionales chilenos con grados avanzados en ciencias agrícolas obtenidos durante 1960-1979. Santiago de Chile, s.e., 1971. s.p. Mimeo.
12. CRAWFORD, J. G. Development of the international agricultural research system. *In* Arndt, T., Darymple, D. and Ruttan, V., eds. Resources Allocation and Productivity in National and International Agricultural Research. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1977. pp.281-284.
13. CRAWFORD, J. G. The future of the international system: A view from the inside. *In* Arndt, T., Darlymple, D. and Ruttan, V., eds. Resource Allocation and Productivity in National and International Agricultural Research. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1977. pp.590-598.
14. EVENSON, R. Comparative evidence on return to investments in national and international research institutions. *In* Arndt, T., Darlymple, D. and Ruttan, V., eds. Resource Allocation and Productivity in National and International Agricultural Research. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1977. pp. 237-264.

15. ----- . Economic aspects of the organization of agricultural research. *In* Fishel, W. L., ed. *Resource Allocation in Agricultural Research*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1971. pp. 163-182.
16. ----- . The organization of crop and animal improvement research in the low-income countries. *In* Schultz, T. W., ed. *Distortions of Agricultural Incentives*. Bloomington, Indiana, Indiana University Press, 1978. pp. 223-245.
17. **FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS**. Report of the expert consultation on agricultural research in Latin America. Consultation organized by FAO in collaboration with IICA. Panamá 9-14, June 1975. San José, Costa Rica, IICA, 1976. 138 p.
18. **HAYAMI, Y. and YAMADA, S.** Agricultural research in economic development: a review of the Japanese experience. Sao Paulo, Instituto de Pesquisas Econômicas, Universidad de Sao Paulo, 1975. 32 p.
19. **KISLEV, Y. A.** Model of agricultural research. *In* Arndt, T., Darlymple, D. and Ruttan, V., eds. *Resource Allocation and Productivity in National and International Agricultural Research*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1977. pp. 265-277.
20. **MARCANO, L.** Rol de las empresas privadas y multinacionales en la creación y difusión de la tecnología agrícola. Seminario sobre los aspectos socioeconómicos de la investigación agrícola en los países en desarrollo. Santiago de Chile, mayo 7-11, 1979. 18 p.
21. **MOSHER, A.** Unresolved issues in the evolution of the international system. *In* Arndt, T., Darlymple, D. and Ruttan, V. eds. *Resource Allocation and Productivity in National and International Agricultural Research* Minneapolis, University of Minnesota Press, 1977. pp. 567-577.
22. **NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES.** Supporting papers: World food and nutrition study. Volume V-Study Team 14. Washington, D. C., Agricultural Research Organization, 1977. 195 p.

23. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Agricultural research organization. World food and nutrition study, Volume V. Washington, National Academy of Sciences, 1977. s.p.
24. PASTORE, J. and ALVES, E. Reforming the Brazilian agricultural research system. *In* Arndt, T., Darlymple, D. and Ruttan, V., eds. Resource Allocation and Productivity in National and International Agricultural Research. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1977 pp.394-403.
25. PIÑEIRO, M. y FIORENTINO, R. La generación y transferencia de tecnología agropecuaria. Notas sobre la funcionalidad de los Centros Nacionales de Investigación. Bogotá, Colombia, IICA., Documento PROTAAL No. 6. 1977. 53 p.
26. ----- y TRIGO, E. La planificación de la investigación a partir de programas por producto: algunos comentarios críticos. Bogotá, Colombia, Programa de Estudios Agroeconómicos, División de Estudios Socioeconómicos, Instituto Colombiano Agropecuario. Informe Técnico No. 39. 1977. 26 p.
27. ----- Un marco general para el análisis del progreso tecnológico: las situaciones de cambio tecnológico. Bogotá, Colombia, IICA. Documento PROTAAL No.3. 1977. 24 p. (Publicación Miscelánea No. 149).
28. ----- and FIORENTINO, R. Technical change in Latin American agriculture: a conceptual framework for its interpretation. Food Policy, Reino Unido-4 (3):169-177. 1979.
29. ----- *et al.* El proceso de generación, difusión y adopción de tecnología en la producción azucarera de Colombia. San José, Costa Rica, IICA-CIGTAT. Documento PROTAAL No. 37. 1979. 543 p.
30. PROYECTO COOPERATIVO DE INVESTIGACION SOBRE TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN AMERICA LATINA. Sistemas nacionales de investigación agrícola en América Latina. Bogotá, Colombia, IICA, 1977. 132 p.

31. ----- . Sistemas nacionales de investigación agropecuaria en América Latina: Análisis comparativo de los recursos humanos en países seleccionados. Los casos de Colombia, Argentina y Perú. Bogotá, Colombia, IICA. Documento PROTAAL No. 50. 1980. 61 p.
32. REICHART, N. Análisis crítico de los diversos enfoques o sistemas de transferencia de tecnología agrícola en América Latina. *In* Marzocca, A. ed. Seminario sobre Transferencia de Tecnología Agropecuaria. Montevideo, Uruguay, IICA, 1976. 19 p.
33. RUTTAN, V. Institutional innovations. *In* Schultz, W., ed. Distortions of Agricultural Incentives. Bloomington, Indiana, Indiana University Press, 1978. pp. 290-304.
34. ----- . The International Center of Agricultural Research and modifications of comparative advantages. Seminario sobre los aspectos socioeconómicos de la investigación agrícola en los países en desarrollo. Santiago de Chile, mayo 7-11, 1979. 26 p.
35. SAMPER, A. National systems of agricultural research in Latin America. Paper presented in the Conference Potentials for Cooperation among National Agricultural Research Systems. Bellagio, Italia, October 17-21, 1977. 19 p.
36. ----- . Las instituciones tecnológicas nacionales e internacionales y su inserción en el aparato de planeación sectorial. Seminario sobre Asignación de Prioridades y Recursos a la Investigación Agropecuaria en Colombia. Bogotá, Colombia, IICA, 1978. 14 p.
37. SCHULTZ, T. Research in rural development. Seminario sobre los Aspectos Socioeconómicos de la Investigación Agrícola en los Países en Desarrollo. Santiago de Chile, mayo 7-11, 1979. 21 p.
38. ----- . Transforming traditional agriculture. New Haven, Yale University Press, 1964. 183 p.
39. SEGURA, M. La situación de la investigación agropecuaria en El Salvador. s.l., s.e., 1978. 28 p. (manuscrito).

40. ----- . Diagnóstico de la investigación agropecuaria en el Istmo Centroamericano. Guatemala, IICA-Coordinación Regional, Zona Norte, 1979. 28 p.
41. SEHGAL, S. Private sector international research: The genetic supply industry. *In* Arndt, T., Darlymple, D. and Ruttan, V., eds. *Resource Allocation and Productivity in National and International Agricultural Research*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1977. pp. 404-415.
42. TRIGO, E. y PIÑEIRO, M. Análisis de los modelos institucionales de generación de tecnología agropecuaria: Algunas ideas metodológicas. Bogotá, Colombia, IICA. Documento PROTAAL No. 5 1977. 38 p. (Publicación Miscelánea no. 151).
43. -----., FIORENTINO, R. y PIÑEIRO, M. Notas comparativas sobre evolución de la producción y productividad de productos agropecuarios en Colombia y en países seleccionados de América y el resto del mundo. *Desarrollo Rural en las Américas, Costa Rica* 10 (3):153-172. 1978.
44. TRIGO, E. y FIORENTINO, R. Notas para el análisis de los instrumentos y contenido de la política tecnológica para el sector agropecuario. Bogotá, Colombia, IICA. Documento PROTAAL no. 12. 1978. 99 p.
45. -----., ARDILA, J. y PIÑEIRO, M. Sistemas nacionales de investigación agropecuaria en América Latina: Análisis comparativo de los recursos humanos en países seleccionados. Bogotá, Colombia, IICA. Documento PROTAAL no. 26. 1978. 28 p.
46. -----., PIÑEIRO, M. y ARDILA, J. Modelos de generación tecnológica en América Latina: Notas para una evaluación crítica. *Desarrollo Rural en las Américas, (Costa Rica)*, 11(2):85-100. 1979.
47. U.S.D.A. *Agriculture in the Americas*. ERS. 1976. 117 p.

48. WORTMAN, S. Impact of international research on the performance and objectives of national systems. *In* Arndt, T., Darlymple, D. and Ruttan, V., eds. Resource Allocation and Productivity in National and International Agricultural Research. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1977. pp. 323-335.

CAPITULO 8

LOS INSTRUMENTOS Y EL CONTENIDO DE LA POLÍTICA TECNOLÓGICA PARA EL SECTOR AGROPECUARIO.

INTRODUCCION

A partir de la segunda guerra mundial la sociedad industrial tomó conciencia sobre la importancia del conocimiento (tecnología) como fuente de crecimiento económico y como instrumento para mejorar el bienestar humano. Esta nueva conciencia, unida a la creciente participación de la inversión pública en la actividad innovativa, crearon la necesidad de instrumentar mecanismos que indujeran el cambio tecnológico con el fin de asegurar una eficiente utilización de los recursos materiales y humanos disponibles. Las propuestas dirigidas a mejorar la organización de la actividad innovativa, desarrolladas como respuesta a estos problemas y los adelantos metodológicos vinculados a la misma tienen particular relevancia para los países en desarrollo donde las propias condiciones de producción y el rezago relativo en el desarrollo tecnológico hacen imprescindible que los recursos disponibles sean utilizados eficientemente.

Durante los últimos años surgió con mayor claridad la importancia del papel del Estado en el proceso tecnológico y consecuentemente, se progresó en la identificación y análisis de los instrumentos de política que conforman la política tecnológica.

Como fuera manifestado en el Capítulo 1, la importancia del Estado se hace evidente a partir de la creciente conceptualización del fenómeno tecnológico como endógeno al funcionamiento de la economía y a la sociedad en su conjunto. En este sentido, el Estado se

(*) Una primera redacción de este ensayo fue preparada para ser discutida en el Seminario sobre Asignación de Prioridades y Recursos a la Investigación Agropecuaria, organizado por el Departamento de Planeación Nacional y el IICA. CIAT, Palmira, 1, 2 y 3 de febrero de 1978. Una versión abreviada del mismo apareció en *Desarrollo Rural en las Américas*, 12 (2) : 91-103. 1980.

plantea como el principal lugar institucional donde se reflejan los conflictos intersectoriales que la no neutralidad del cambio técnico genera dentro de la sociedad. Estos conflictos se reflejan en la forma y contenido de los instrumentos de política económica y de la política científica y técnica que el Estado define para el sector agropecuario. Estos dos elementos, la política económica y la científico técnica, que componen la política tecnológica, pueden visualizarse como las hojas de una tijera, actuando el primero a nivel de transformación de la demanda potencial -definida por las características estructurales de las unidades de producción- en demanda efectiva por tecnología, y el segundo como determinante esencial de la oferta. En este sentido ambos elementos afectarán tanto la intensidad como el contenido del proceso tecnológico.

Los instrumentos económicos dentro de la política tecnológica son básicamente aquellos que afectan el marco económico dentro del cual operan las unidades productivas del sector privado, tales como la política impositiva, de precios y crédito y otros, y que condicionan de manera importante la demanda y adopción de nuevos conocimientos tecnológicos. En un sentido amplio, estos instrumentos también actúan aunque de manera indirecta sobre la oferta de tecnología. En primer lugar, el marco económico específico al determinar, al menos parcialmente, la adopción de tecnología afectará la importancia y vigor de las demandas que el sector usuario ejercerá sobre las instituciones generadoras. En segundo lugar, al condicionar la rentabilidad de la nueva tecnología también afectará el interés y grado con que las empresas de mayor tamaño, los sectores oligopólicos y los sectores productivos agrupados en federaciones, asumirán actividades vinculadas a la generación y difusión de tecnología.

La política científica y técnica por su parte compone el conjunto de instrumentos a través de los cuales el Estado afecta principalmente el proceso de oferta de nueva tecnología, y por este motivo constituye el punto sobre el que se concentra este ensayo.

El trabajo consta de cinco secciones y un anexo. La segunda sección está dirigida a mostrar la importancia y necesidad de la participación del Estado en el proceso tecnológico, particularmente en la definición de la intensidad y características cualitativas de la oferta de tecnología; la tercera sección presenta en forma resumida los componentes esenciales del proceso tecnológico y sus interrelaciones, con particular énfasis en los componentes de la oferta; en la cuarta sección se describen los instrumentos de la política tecnológica y se caracterizan los efectos de dichos instrumentos sobre los distintos componentes del proceso tecnológico; la quinta y última sección presenta algunos comentarios a modo de conclusión. Finalmente, el

anexo está dirigido a presentar un conjunto de elementos conceptuales útiles para la correcta definición, en un sentido normativo, de los elementos cualitativos del proceso innovativo.

a. Necesidad de la participación del estado en el proceso innovativo.

La literatura científica provee abundantes indicaciones para considerar que a partir de la revolución industrial del siglo XVII y más particularmente como consecuencia del progreso científico característico del siglo XX, los adelantos en el campo de la tecnología se convirtieron en la principal fuente de crecimiento económico de los países desarrollados. Por ejemplo, estimaciones hechas por Estados Unidos sugieren que alrededor del 70% del crecimiento de la productividad por hombre empleado logrado en este siglo se debió al perfeccionamiento del sistema productivo; sin embargo, este desarrollo tecnológico de carácter autónomo no fue replicado en los países de menor desarrollo relativo.

Por otra parte, el cambio tecnológico tiene, además del efecto descrito, un cúmulo de otros similares de carácter socioeconómico de gran trascendencia. La discusión de estos efectos y su contrapartida en cuanto a la selección de senderos tecnológicos socialmente óptimos es un tema de más reciente e incompleto tratamiento.

Estos dos hechos sugieren la importancia del análisis de los instrumentos de política tecnológica como una contribución al diseño de políticas que promuevan un adecuado proceso tecnológico, tanto en cuanto a su intensidad como a sus características cualitativas.

Inicialmente el desarrollo de las actividades de investigación se vinculó de manera principal al desarrollo de las ciencias exactas y biológicas, dentro de patrones organizativos y metodológicos que otorgaban un gran peso a la iniciativa individual de los investigadores. Esta concepción individualista de la ciencia o los principios en que ella se apoya, comenzó a ser cuestionada desde las ciencias sociales y tecnológicas a partir de la evidencia de que el conocimiento que se refiere a cuestiones directamente vinculadas al funcionamiento de la sociedad, incluyendo las relaciones técnicas de producción, tiene no sólo un alto grado de obsolescencia sino también un considerable contenido valorativo. Asimismo, la interrelación de la investigación desarrollada en distintos países y la variedad cada vez más grande

de problemas a ser analizados llamaron la atención sobre las ventajas de evitar duplicaciones a través de un ordenamiento de la actividad innovativa.

Por otra parte, y éste es seguramente el argumento central, los propios logros de la ciencia y su clara traducción en beneficios concretos a la humanidad, o por lo menos a grupos de intereses o países específicos, quienes se beneficiaron de la tecnología como fuente de poder económico o bélico, fue creando conciencia sobre la utilidad concreta de la actividad científica orientada por objetivos específicos como opuesta a la "ciencia libre" de la concepción original.

Estos planteamientos tienen menor impacto en la investigación vinculada al sector agropecuario, donde la mayor parte de la actividad innovativa queda enmarcada en la concepción de "ciencia individualista", característica de las instituciones universitarias; posibles explicaciones a este fenómeno son la naturaleza de dicha investigación y las corrientes predominantes de opinión en los medios académicos.

Con respecto a esto último, la teoría de la innovación inducida introducida por Hicks¹¹, Fellner y otros y expandida y operacionalizada para el caso del sector agropecuario por Hayami y Ruttan⁹ propone que las economías de mercado -particularmente las de los países desarrollados- cuentan con un conjunto de mecanismos institucionales, esencialmente el mercado, que guían el proceso innovativo en dirección a lograr un óptimo uso de los recursos disponibles y por lo tanto un máximo crecimiento económico. La importancia de esta propuesta radica en que implica que el concepto de la mano invisible de Adam Smith es extensible al proceso de generación tecnológica, en el sentido de que el libre funcionamiento de los mercados asegura una óptima asignación de los recursos dedicados a la investigación.

La evidencia empírica utilizada por Hayami y Ruttan⁹ en apoyo de esta proposición se basa en mostrar, a partir de una comparación entre países, que en cada uno de ellos la utilización de tecnologías ahorradoras de mano de obra (maquinaria agrícola) y ahorradoras de tierra (fertilizantes), y consecuentemente la productividad de dichos factores, está correlacionada a la disponibilidad relativa de dichos factores de la producción.

El corolario natural de esta evidencia y de la argumentación presentada es que la planificación de la actividad innovativa es innecesaria. Sin embargo, un análisis más desagregado de la información referente a América Latina sugiere, por el contra-

rio, la ineffectividad de los mecanismos de inducción mencionados.

La primera evidencia que se puede utilizar en apoyo de esta hipótesis se refiere a los propios datos utilizados por Hayami y Ruttan⁹. La comparación de las cifras de productividad del trabajo correspondientes a los países latinoamericanos, incluidos en el análisis Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Paraguay, Perú y Venezuela muestra extremos de 5.0 correspondiente al Paraguay y 12.0 para Chile (*). La homogeneidad de estas dos cifras extremas contrasta fuertemente con la gran dispersión mostrada por las cifras correspondientes a India y Nueva Zelanda, que son 2.1 y 141.8 respectivamente. La homogeneidad de la productividad de la tierra para los países americanos es también evidente si se comparan sus cifras extremas, 0.27 para México y 0.94 para Paraguay, con la correspondiente a Taiwan, que es 10.24. Esta homogeneidad en la productividad de la tierra, a pesar de la considerable variabilidad en la disponibilidad relativa de este factor entre los países considerados, sugiere que los mecanismos de inducción no fueron eficientes en los países latinoamericanos.

Esta evidencia se confirma con un análisis más desagregado de las cifras de producción y productividad de la tierra de cultivos seleccionados, las cuales muestran una notable variabilidad tanto entre países para un mismo cultivo como entre cultivos dentro de un mismo país, variabilidad que no puede ser explicada por diferencias en los recursos naturales utilizados. Ejemplos de notables distancias en la tasa de incremento de la producción de cultivos seleccionados en distintos países son: papa en Colombia (3%) con respecto a Perú (menos de 1%); trigo en México y Brasil (más del 3%) y en Colombia (-2%) frijoles en Argentina (más del 3%) y en el Brasil (0%).

Sin embargo, el punto más importante se refiere a la variabilidad observable con respecto a la productividad de la tierra (rendimientos por hectárea). Ejemplos interesantes de esta variabilidad son los siguientes: Colombia tuvo un alto aumento en los rendimientos del arroz y papa, siendo muy bajos para el trigo y maíz; Brasil tuvo rápidos aumentos en maíz y bajos en arroz y frijol. Por otra parte, si se analizan las tasas de crecimiento de los rendimientos de un producto en distintos países puede verse, por ejemplo, que en el caso de la papa los mismos

(*) Excluyendo Argentina. Las cifras de productividad están expresadas en términos de trabajadores masculinos en unidades de producción de trigo.

aumentaron rápidamente en Colombia y Argentina y casi nada en Perú; en el caso del maíz aumentaron considerablemente en Brasil y Argentina pero muy poco en la región andina, incluyendo Colombia; en el caso del arroz aumentaron en Colombia más no en Brasil, y así.

Por lo menos parte de esta variabilidad se explica por la intensidad relativa en el uso de factores variables (capital y trabajo). Por ejemplo, el arroz en Colombia es producido con una alta utilización de tecnología capital intensiva mientras que el maíz no. En Brasil y México, la producción de trigo se extendió con base en una tecnología capital intensiva, mientras que el maíz es todavía un cultivo producido con tecnología mano de obra intensiva; el frijol es producido en Argentina con tecnología capitalista y en Brasil con tecnologías intensivas en mano de obra. Pueden mencionarse otros ejemplos de este tipo, donde la intensidad relativa en el uso de factores de la tecnología aplicada no guarda una relación con la disponibilidad relativa de factores con que el país cuenta.

La considerable variabilidad indicada en las cifras mencionadas sugiere que los mecanismos de inducción fueron relativamente ineficientes para conducir el cambio tecnológico y dirigirlo a una meta socialmente óptima. En general, parecería que con pocas excepciones la naturaleza de la tecnología que prevaleció en cada situación no estuvo relacionada con la relativa escasez de la tierra o de otros factores de la producción.

Los argumentos precedentes no implican, necesariamente, que los mecanismos de inducción no existan. Ellos ciertamente existen; sin embargo, en América Latina operaron en un contexto diferente y alcanzaron efectos diferentes. La ausencia de mecanismos de inducción adecuados implicaría que la definición e instrumentación de acciones explícitas que guíen el cambio tecnológico en la dirección deseada, es una actividad socialmente necesaria. (cfr. Piñeiro et al¹⁷). En este sentido, el instrumentar estrategias socialmente deseables para el desarrollo tecnológico y la producción de alimentos son temas de fundamental importancia.

b. Los componentes del proceso tecnológico y sus relaciones con las políticas estatales

El proceso tecnológico puede, de manera sintética, ser visualizado como el resultado de la interacción de dos componentes básicos, el sistema de generación y transferencia tecnológica

y el sistema productivo. El primer componente representa esencialmente el componente de oferta del proceso, mientras que el segundo se refiere principalmente al factor de demanda por los nuevos conocimientos tecnológicos (Cuadro No. 135).

El desempeño (**performance**) del proceso, en términos de incorporación de nueva tecnología y progreso tecnológico, dependerá de la naturaleza de las interrelaciones de ambos componentes, las que resultan de las características estructurales de cada sistema y de las pautas de comportamiento a través de las cuales los participantes en cada uno tomen las decisiones referidas a las variables tecnológicas, principalmente qué tecnología generar y qué tecnología incorporar al proceso productivo. Ambos aspectos están directamente influidos por la acción del Estado vía los distintos instrumentos que componen la política tecnológica.

La estructura del sistema productivo se explicita a partir de la estructura y formas de organización de los recursos productivos (tipos de empresa) y define, desde el punto de vista tecnológico, un conjunto de requerimientos que podrían ser denominados estructurales. Estos se transforman, frente a un determinado contexto económico, en los requerimientos o "demandas" reales por tecnología de las unidades de producción. (Para una discusión más detallada sobre los componentes de demanda del modelo, ver Piñeiro y Trigo ¹⁵).

Las políticas estatales con respecto al sistema productivo actúan por un lado a nivel de los aspectos estructurales, en tanto ciertas políticas pueden modificar dichas características, por ejemplo políticas de reforma agraria u organización campesina, y por otro inciden sobre los aspectos de comportamiento a través de la modificación que las políticas económicas de tipo cuantitativo, precios, créditos, impuestos determinan en el contexto económico dentro del cual se mueven las unidades de producción, y a partir de donde toman sus decisiones referidas a la cantidad y tipo de tecnología a incorporar al proceso productivo.

Con respecto al sistema de generación y transferencia de tecnología, a través del cual se define la disponibilidad en cuanto a cantidad y tipo de tecnología, los aspectos estructurales se refieren a la naturaleza organizativa institucional del sistema o modelo institucional a partir del cual se desarrollan las actividades de generación de nuevos conocimientos.

Estas características, que se refieren principalmente al grado y tipo de participación del Estado en las actividades de ge-

neración tecnológica y la funcionalidad de las organizaciones que él mismo crea o promueve para tal efecto, actúan como condicionantes del proceso en lo referido a la selección del contenido del cambio tecnológico deseado, es decir, la asignación de prioridades y recursos entre las distintas actividades de investigación. Ambos aspectos están sujetos de manera directa o indirecta a la naturaleza de la política científico técnica que el Estado define para el sector agropecuario.

Como fue manifestado previamente (ver Cap. 1), el sistema institucional de generación tecnológica puede identificarse como integrado por dos componentes básicos:

- 1) El marco jurídico legal que regula las actividades de creación de nueva tecnología; y
- 2) El sistema organizacional de generación y transferencia, que es el marco organizativo funcional dentro del cual se desarrolla el proceso innovativo.

Este segundo componente del sistema institucional, el sistema organizacional de generación-transferencia, se integra con las organizaciones responsables de la generación y difusión de tecnología agropecuaria, las que son de cuatro tipos principales:

- a) Organizaciones del Estado.
- b) Organizaciones para-públicas (privadas sin fines de lucro)
- c) Centros internacionales; y
- d) empresas privadas, productoras de insumos y bienes de capital.

La conceptualización del esquema de interrelaciones existentes en los distintos tipos de organizaciones, especialmente en cuanto a su relación con la oferta de tecnología, puede ser enfocada a partir de un análisis de los componentes funcionales del propio proceso innovativo, el que puede ser, en términos generales, descompuesto en dos tipos de actividades, cada una de ellas con características diferenciales en cuanto a su objeto y producto¹⁶:

- 1) La investigación básica, cuyo objeto son los principios de la ciencia, y su producto los nuevos conocimientos; y
- 2) 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: a) actividades orientadas a la transformación de los resultados de la investigación básica en nuevos bienes y servicios y cuyo producto toma la forma de nuevos (o mejorados) insumos y bienes de capital (IyD-1), y b) actividades orientadas al perfec-

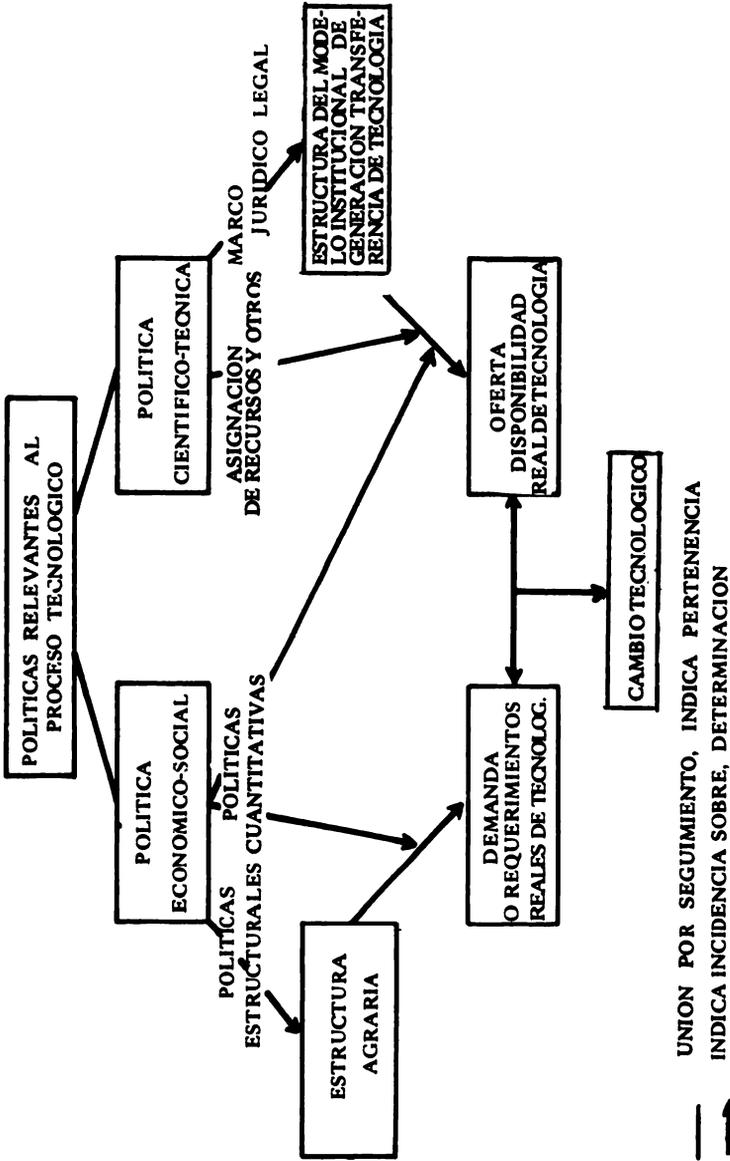


Fig. 45. Componentes del proceso tecnológico y su relación con las políticas del Estado.

cionamiento de los procesos productivos, 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 (IyD-2).

Estas actividades pueden concebirse, desde el punto de vista operativo y con referencia a la oferta de tecnología a nivel de las unidades de producción, como secuenciales y asociadas a tipos diferenciados de organizaciones tecnológicas. La secuencialidad del proceso se da básicamente a través de las interrelaciones existentes entre las actividades de IyD y las de investigación básica.

Los resultados de la investigación básica determinan lo que podríamos llamar un techo para las actividades de investigación aplicada, las que reciben esos resultados como insumos y las transforman en conocimientos de utilización directa dentro de los procesos productivos. En un sentido secuencial puede visualizarse a los nuevos conocimientos resultantes de la investigación básica actuando como impulsos iniciales a partir de los cuales la investigación aplicada va generando innovaciones tecnológicas. Este proceso progresa hasta un cierto punto en que al acercarse a la "frontera del conocimiento", los costos marginales de desarrollar una nueva innovación son mayores que los beneficios potenciales de la misma; en este estadio, nuevos conocimientos básicos son necesarios para regenerar el ciclo. Así visualizado el proceso innovativo presenta discontinuidades, siendo el ritmo de generación de nuevos conocimientos básicos el origen de las mismas¹.

La especificidad organizacional está determinada por algunas características propias del proceso de generación de nuevos conocimientos y del propio sector agropecuario e implica una cierta asociación entre la naturaleza institucional de las organizaciones tecnológicas y el tipo de actividad que cada organización desarrolla. En términos generales las actividades del (IyD-1) podrían asignarse a los organismos de carácter privado, mientras que las de investigación básica y las de IyD-2 son asumidas básicamente por los organismos de carácter público; esto esquematiza relaciones de tipo general pero de ninguna manera absoluta. Por una parte no es raro que en las actividades de IyD-1 también participen, especialmente a nivel del desarrollo inicial de nuevas variedades, los organismos públicos o cuasi públicos (organizaciones de productores y otros) y por otra estas actividades constituyen el punto central de atención de los Centros Internacionales de Investigación Agropecuaria, los que de ningu-

na manera pueden ser asimilados a la empresa privada productora de insumos y bienes de capital. Lo que interesa resaltar es que dadas ciertas características propias del proceso de generación de nuevos conocimientos y de la organización del sector agropecuario, existen asociaciones naturales entre el tipo de organización y la naturaleza de la participación de las mismas dentro del proceso tecnológico. Con base en esta conceptualización la oferta de tecnología puede, desde el punto de vista organizativo funcional, visualizarse de acuerdo al esquema presentado en la Fig. 2.

Habiendo discutido las interrelaciones de los distintos componentes del proceso tecnológico y las políticas del Estado respecto al mismo, en la sección siguiente se tratará sobre los instrumentos específicos que forman la política tecnológica en sus dos componentes, la política científico técnica y la política económica.

c. La política tecnológica

Tal como se explicó, la política tecnológica está integrada por dos grupos de instrumentos marcadamente diferenciados tanto por su naturaleza intrínseca como por su grado de especificidad respecto al proceso tecnológico.

El primer grupo de instrumentos, denominado Política Científico Técnica, incluye aquellos instrumentos dirigidos específicamente al proceso tecnológico en general y particularmente a la oferta de tecnología, a través de su impacto sobre la organización institucional del sistema de generación y transferencia y el proceso de selección del contenido de la investigación. El segundo grupo se refiere a un conjunto de instrumentos de carácter más general, que integran la política económica y social y que por su propia naturaleza tienen efectos que trascienden al fenómeno tecnológico. Estos instrumentos afectan el proceso tecnológico de manera indirecta, principalmente a través de su incidencia sobre la definición de la demanda real por tecnología.

Dado que este trabajo está dirigido al análisis de las políticas del Estado que afectan el proceso de generación y transferencia de tecnología, en esta sección se estudiará el desarrollo de los instrumentos incluidos en el primer grupo, comenzando por una discusión general de algunos de los aspectos particulares del

sector agropecuario que afectan la conformación y manejo de la política científico técnica por parte del Estado.

1) Elementos estructurales que condicionan la efectividad de la política Científico Técnica en la definición de la oferta de tecnología.

Si bien el Estado dispone de un grupo de instrumentos que le permite influir sobre las características del modelo organizacional de generación y transferencia de tecnología, esta capacidad reconoce ciertos límites originados en un conjunto de características propias del proceso de generación de nuevos conocimientos y de la organización industrial del sector agropecuario, las cuales por una parte limitan las alternativas de organización institucional, definiendo por ejemplo la necesidad de un cierto grado de participación estatal en el desarrollo de la actividad innovativa, y por otra imponen desde el punto de vista de la efectividad del sistema un conjunto de restricciones en lo referido a los componentes organizativo funcionales del proceso. (*)

La importancia del Estado en el proceso tecnológico determina que la naturaleza del mismo en el sector agropecuario dependa, además de las condiciones económicas imperantes y de las características estructurales del sector, de la configuración organizativo funcional que el Estado adopte para el desarrollo de las actividades de generación y transferencia, las cuales estarán básicamente determinadas por las definiciones de política científico técnica que se adopten. El hecho de que en el sector agropecuario las actividades de investigación se desarrollen fuera de la unidad de producción, es decir, fuera de la unidad usuaria de la tecnología, determina que sea necesario el desarrollo de una infraestructura de comunicación entre el aparato de generación, de manera de que los nuevos conocimientos tecnológicos puedan ser difundidos a nivel de los usuarios potenciales de los mismos¹⁶. La naturaleza y elementos centrales de la política científico técnica son el objeto de la sección siguiente.

(*) Para una discusión detallada sobre estos aspectos y sus relaciones con la política científico técnica, ver los conceptos manifestados en el Capítulo 7.

2) Los instrumentos de la política Científico Técnica.

De lo planteado surge que, en el caso del sector agropecuario, ciertos aspectos de su organización y algunas características genéricas del proceso de generación de nuevos conocimientos determinan que el Estado deba asumir un papel activo dentro del mismo. Esta participación se da tanto en forma directa como a través de la creación de las condiciones necesarias, para la participación del sector privado en la generación de nueva tecnología. En este sentido, y teniendo en cuenta ciertas características de la tecnología, particularmente la no neutralidad de la misma, la naturaleza de la oferta, en cuanto a cantidad y tipo de tecnología, dependerá del grado de participación e independencia relativa en la selección de las prioridades de investigación, que cada componente del sistema institucional tenga, en cuanto es conjunto de aspectos que podríamos llamar "naturales" y a partir de los cuales se define la política científico técnica. En los párrafos siguientes se discute cuáles son los componentes específicos de dicha política, particularmente los que forman la definición institucional del marco -estructura organizativo-funcional- a partir del cual se desarrollan las actividades que componen el proceso innovativo.

En términos de instrumentos específicamente referidos a la naturaleza del sistema institucional de generación de conocimientos tecnológicos, los mismos pueden ser agrupados en dos grandes categorías: a) aquellos que afectan la estructura y organización institucional; b) aquellos que afectan la capacidad operativa del sistema.

- i) Los instrumentos que afectan la estructura y organización institucional del sistema de Generación Transferencia de tecnología son aquellos que operan a nivel de la definición del grado de participación de cada sector -público y privado- en el proceso de generación de tecnología, y aquellos que incluyen la naturaleza de la organización que el Estado adopta para el desarrollo de sus actividades.

El primer subconjunto de instrumentos trata básicamente de los aspectos referidos a los atributos del producto de la investigación (su carácter de "bien público"), de la naturaleza estocástica de la función de producción de nuevos conocimientos y la estructura de organización industrial. Estos as-

pectos afectan el interés y posibilidades del desarrollo de ciertas actividades de investigación por parte del sector privado; los instrumentos están entonces definidos en función de la modificación de estas condiciones, como manera de interesar o desincentivar el interés privado que con base en las mismas pudiera existir. En términos de instrumentos específicos se pueden mencionar:

- (1) Orientados a modificar el carácter de "bien público" de los resultados de la investigación: leyes de Patentes y de propiedad intelectual.
- (2) Orientados a modificar el carácter estocástico de la función de producción de nuevos conocimientos: esquemas de subsidio a las actividades de investigación y políticas de incorporación de nueva tecnología generada externamente.
- (3) Orientados a modificar las características de la organización industrial del sector agropecuario o a limitar la incidencia de las mismas: políticas de control de precios, políticas impositivas, políticas antimonopolio.

Con base en la utilización de estos instrumentos, el Estado definirá de manera indirecta la necesidad de su participación en el proceso de generación de nuevos conocimientos.

El segundo subconjunto de instrumentos de política incluye aquellos que afectan la organización que el Estado adopte para la generación tecnológica. Dicha organización institucional determinará por un lado la posibilidad de un desarrollo eficiente de la actividad innovativa, y por otro la posibilidad de la utilización de la tecnología como variable manejable dentro de la estrategia de desarrollo que se adopte.

Con respecto a la forma organizativa, es necesario destacar que las características estructurales del sector agropecuario de cada caso en particular, y algunos de los aspectos propios del proceso de generación de nuevos conocimientos, tales como las posibilidades de economías de escala derivadas de la integración de actividades de distintos niveles y la interacción de los investigadores, determinarán para distintas formas organizativas distintos grados de eficiencia potencial.

En este sentido ambos factores tienen efectos contrapuestos. Las características del sector agropecuario, principalmente en sus aspectos de diferencias regionales, y la exis-

tencia de distintos tipos de productores con características y requerimientos tecnológicos altamente diferenciados, demandaría organizaciones con altos grados de descentralización y especificidad en sus actividades. En cambio las posibilidades de economías de escala demandan centralización para su efectivización.

Por otra parte, independiente de cuál sea la estructura organizativo funcional que se adopte, la ubicación de los organismos tecnológicos dentro del cuadro institucional del sector agropecuario determinará el grado de dependencia que los mismos tengan en sus decisiones operativas con respecto al resto del aparato público y de las políticas globales del Estado. Esto determinará la posibilidad de la utilización de la variable tecnológica como variable "activa" dentro del paquete de políticas sectoriales.

Con base en estas consideraciones los instrumentos específicos son las leyes constitutivas y asignación de funciones a los organismos tecnológicos y el organigrama del aparato público agropecuario.

- ii) Instrumentos que afectan la capacidad operativa del sistema de Generación-Transferencia de tecnología. La generación de nuevos conocimientos utiliza los recursos humanos de investigación y los recursos financieros como los principales insumos del proceso; la capacidad de generación dependerá del nivel de ambos tipos de recursos con que cuenta el sistema. Sin embargo, dadas las características del propio proceso, el nivel y capacidad de los recursos humanos actuará como principal factor limitante de la capacidad de producción del mismo. Esto no significa, en manera alguna, desconocer ni disminuir la importancia de los recursos financieros, pero sí lleva a plantear el carácter de condición necesaria que un adecuado nivel de recursos humanos, tanto en términos de cantidad como de capacitación y estabilidad en el tiempo, tiene para la efectividad del proceso en su conjunto.

Dentro de este marco los instrumentos respecto de la capacidad de generación del sistema pueden agruparse en varios campos, como fue explicado detalladamente en el Capítulo 2.

Finalmente, un último aspecto vinculado a la capacidad de generación del sistema se refiere a las relaciones entre el aparato de generación de nuevo conocimiento a nivel nacional y sus equivalentes a nivel internacional, organismos nacionales y privados de otros países y centros internacionales de

investigación agropecuaria. De la misma manera que se plantea la existencia de economías de escala a partir de la interacción de las actividades de investigación en distintas ramas y entre investigadores, a nivel del sistema institucional en su conjunto, el mantenimiento de relaciones con organismos de otros países o internacionales dedicados a actividades de investigación afectará la capacidad de generación del mismo, ya sea a través de la posibilidad de profundizaciones en determinados temas a partir de nuevos conocimientos generados externamente, o bien vía la incorporación directa de ciertos instrumentos de conocimientos. En este sentido, y a nivel de instrumentos específicos, se puede mencionar la política de intercambio científico, la política de proyectos de investigación bilaterales o multilaterales, y las políticas globales de participación del aparato nacional de investigación dentro de la comunidad internacional.

Este conjunto de instrumentos representa, aunque de manera no taxativa, el inventario de alternativas de que el Estado dispone para "modelizar" la organización institucional de las actividades de generación de nuevos conocimientos y afectar, a través de la misma, el comportamiento de dicho proceso. Sin embargo, es necesario resaltar que si bien cada instrumento apunta a un aspecto que es susceptible de modificación a través de decisiones de política, este proceso no puede concebirse como carente de límites. Cada instrumento está orientado hacia alguno de los aspectos que en la sección anterior identificamos como determinantes "naturales" de la organización institucional de la actividad innovativa, y los que pueden considerarse como modificables; sin embargo cada uno presenta un nivel diferente de posibilidades de modificación y, por lo tanto, los instrumentos asociados a cada uno tienen diferentes grados de efectividad en lo que respecta a su utilidad para la instrumentación de la política global.

En este sentido, las leyes de patentes y de propiedad intelectual si bien constituyen un instrumento de alta especificidad, dadas las características de una proporción importante de los nuevos conocimientos tecnológicos útiles al proceso agropecuario -particularmente las tecnologías agronómicas-, los que son de difícil si no imposible protección, tienen un bajo grado de efectividad. Prácticas tales como rotación de cultivos, distancias y densidades de siembra y otros, son muy fácilmente copiables, por lo que el ajuste de esquemas para proteger a quien las desarrolla implica esfuerzos altamente costosos y en cualquier caso de dudosa efectividad.

El manejo de subsidios, como mecanismo para disminuir los riesgos implícitos en las inversiones privadas en investigación, puede considerarse efectivo en motivar el interés del sector privado. Sin embargo, presenta limitaciones en cuanto a la posibilidad de influir significativamente en la selección de las prioridades para dichas inversiones. Estas limitaciones no pueden considerarse como absolutas ya que las mismas pueden ser evitadas a través de la instrumentación de sistemas de concesión de subsidios de carácter específico, es decir, para ciertos tipos de proyectos solamente. La alternativa presenta el problema de la necesidad de contar con el aparato necesario para la evaluación de cada proyecto en particular, lo que genera altos costos y dificultades operativas de cierta magnitud.

Las políticas orientadas a la modificación de las características de la organización industrial del sector presentan también problemas en su instrumentación. La efectividad de las mismas en términos de objetivos de política científico técnica no puede ser analizada en forma genérica ya que las posibilidades de alterar el comportamiento monopolístico de una industria dependen en gran medida de las condiciones y características particulares dentro de las cuales la misma desarrolla sus actividades. Sin embargo, en conceptos generales, puede decirse que este conjunto de instrumentos apunta a aspectos que sobrepasan el ámbito de la política científico técnica y aluden al comportamiento productivo global del sector, siendo por lo tanto difícil su manejo en términos circunscritos a la política científico técnica exclusivamente.

Los restantes instrumentos mencionados, aquellos que pertenecen a la naturaleza y tipo de organización que el Estado adopta para el desarrollo de la actividad innovativa y las orientadas a la determinación de la capacidad operativa del sistema de generación de tecnología, son esencialmente instrumentos de recurso exclusivo del Estado y altamente referidos a la política científico técnica; como tales, su manejo presenta limitaciones de menor magnitud que en los casos anteriores. El mismo dependerá, en cuanto a la utilización o no de cada instrumento y a la intensidad con que los mismos se apliquen, básicamente del tipo de política global de ciencia y tecnología que se adopte y del nivel de recursos con que el Estado cuente o decida asignar a su realización para el sector agropecuario.

iii) Las relaciones entre los instrumentos de política científico técnica y la oferta de tecnología. Al tratar sobre los componentes del sistema institucional de generación tecnológica, cual fue planteado como el principal determinante de la naturaleza de la oferta de tecnología, se identificó al marco jurídico legal y al sistema organizacional de generación y transferencia como los principales elementos con que la política tecnológica actúa a nivel de la oferta de tecnología.

Ambos elementos interactúan conformando el marco estructural a partir del cual se desarrollan las actividades de generación y transferencia; el marco jurídico legal representa el componente conceptual del modelo e incorpora el conjunto de normas legales, reglamentaciones y procedimientos que determinarán la configuración del sistema organizacional de generación y transferencia, y, vía éste, del cual se desarrollará el proceso innovativo y vía éste, las características de la oferta en cuanto a cantidad y tipo de tecnología generada.

En un sentido instrumental, estas relaciones se dan por medio de los instrumentos discutidos en las secciones anteriores y presentados esquemáticamente en el Cuadro No. 135 en donde cada uno es ubicado de acuerdo a su nivel y a los objetivos perseguidos.

3) Los instrumentos de la política económica y sus efectos sobre el proceso tecnológico.

Es útil recordar que en el contexto del marco analítico elegido el término "política económica" engloba para el sector agropecuario un conjunto amplio de actividades del Estado dirigidas al sector y, en consecuencia, una gama aún más amplia de instrumentos de política. Entre estos últimos se destacan: 1) aquellos instrumentos que afectan características "estructurales" del sector agropecuario (vale decir, características sólo modificables en un período de tiempo prolongado), tales como medidas de reforma agraria, desarrollo de infraestructura vial y comercial, y otros; y 2) aquellos que afectan características "de comportamiento" del sector agropecuario y cuya acción puede ser revertida en corto plazo a partir de relativamente rápidas decisiones de gobierno. En este último quedan incluidos, en términos generales, los instrumentos de política agraria especialmente

relacionados con la política “coyuntural” de incentivos a la producción (política de precios de insumos y productos, crediticia e impositiva). Claramente se incluye en ambos grupos los instrumentos relacionados específicamente con aspectos sociales de la política del Estado, tales como las leyes de salarios rurales, de abastecimientos urbano y otros.

CUADRO No. 135. Instrumentos de política científico técnica y su relación con los componentes del sistema institucional de generación transferencia de tecnología.

Tipos de Instrumentos		Aspectos que Afectan
<u>Definiciones de Política</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Declaraciones de alto nivel político relacionadas con la ubicación de la variable tecnológica dentro de la estrategia de desarrollo adoptada. - Planes de desarrollo. 	Ubicación del proceso tecnológico dentro de la estrategia de desarrollo.
<u>Instrumentos Legales</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Leyes de patentes y propiedad intelectual. - Mecanismos y reglamentaciones de subsidios a la investigación. - Acuerdos de incorporación de tecnología extranjera. - Mecanismos y reglamentaciones de control de precios. - Sistemas impositivos. - Leyes antimonopolio. - Leyes constitutivas de los organismos tecnológicos. - Organigrama del sector público. 	Estructura y organización institucional del sistema de generación y transferencia de tecnología.
	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamentación del proceso de asignación presupuestaria. - Leyes educacionales. - Política de recursos humanos. - Escalafón del personal de investigación. - Otros. 	Capacidad operativa del sistema.
<u>Estructura Organizacional de los Organismos Tecnológicos</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Organigrama de los organismos tecnológicos. - Mecanismos y procedimientos operativos. - Mecanismos internos de programación y asignación de recursos. - Acuerdos nacionales e internacionales de cooperación técnica. 	Operación del proceso de generación y transferencia de tecnología.

La diversidad de estos instrumentos de política conduce a efectos de naturaleza variada sobre el proceso tecnológico. El marco conceptual provisto en la Fig. 45 es apropiado para caracterizar dichos efectos en términos de los componentes específicos del proceso innovativo afectado por las diversas políticas e instrumentos. Estos últimos inciden tanto en el proceso de adopción de innovaciones como en el proceso de generación, si bien con mayor intensidad en el caso primero. La naturaleza diversa de estos instrumentos incide sobre aspectos diferenciados dentro de cada proceso, los que es necesario analizar con especificidad.

- a) La política económica y la adopción de innovaciones tecnológicas. Los instrumentos de política económica que afectan características estructurales del sector agropecuario e influyen centralmente en el proceso de adopción son: 1) las medidas legales que afectan la estructura agraria (régimen de tenencia) y las relaciones de producción; y 2) la política de inversiones del Estado, que afecta las condiciones de infraestructura comercial y de comunicaciones del sector productor. Cada uno de ellos es discutido brevemente a continuación.

En la medida en que las modificaciones en la estructura agraria impliquen transformaciones profundas en el régimen de tenencia, ellas afectan la disponibilidad relativa de factores en las empresas agropecuarias (relaciones trabajo-tierra, trabajo-capital) e influyen por extensión en el tipo de tecnología, en cuanto a "sesgos" o requerimientos de factores. Tecnologías "congruentes" con la estructura agraria primitiva dejarán de serlo con respecto a la nueva (ver, por ejemplo, De Janvry y Martínez⁴ para el caso argentino). En adición, modificaciones en las expectativas de renta de los productos agrícolas podrán ocasionar una actitud diferente con respecto al proceso innovativo, y en consecuencia afectar su intensidad.

Cuando además, las modificaciones en la estructura agraria tocan la forma de relación de las empresas con los mercados de factores y productos, éstos afectan ocasionalmente el modo de captación de excedentes por parte de las empresas, y en consecuencia la demanda por tecnología. Empresas grandes que "controlan" mercados locales de trabajo y producto tenderán a rechazar innovaciones ahorradoras de tierra (que aumenten incontrolablemente su producción) e intensivas en mano de obra (que reduzcan la oferta de trabajo), y a favore-

cer limitadamente innovaciones ahorradoras del último factor (un ejemplo de este tipo de comportamiento, con referencia al caso de la hacienda latinoamericana, puede encontrarse en Piñeiro y Trigo¹⁵). Modificaciones en el régimen de tenencia y en la disponibilidad "social" de factores en la región implicarán modificaciones en la relación con los respectivos mercados e indirectamente con el proceso de adopción.

Las políticas del Estado que afectan la infraestructura comercial y de comunicaciones, a diferencia de las anteriores, influyen centralmente en la facilidad de acceso a los mercados de insumos y de productos, la seguridad de la inversión, y por ende en la intensidad del proceso de adopción.

Las políticas de incentivos a la producción (precios, crédito, otros) afectan en forma coyuntural la rentabilidad de las innovaciones tecnológicas ofrecidas a los productores y, en consecuencia, las condiciones de demanda por las mismas y la intensidad del proceso de adopción. Asimismo, las políticas de precios y de créditos "orientados" afectan los precios relativos de los factores que influyen en la naturaleza del proceso de adopción, afectando el tipo de tecnología demandada.

- b) La política económica y la generación de tecnología. Los efectos de la política económica sobre el proceso de generación son "inducidos" por modificaciones previas en la naturaleza de la demanda, por medio de innovaciones causadas por la política del Estado. Son en consecuencia efectos "indirectos", cuya intensidad en el sector agrario latinoamericano es tema de debate (Piñeiro, Trigo y Fiorentino¹⁷).

En este contexto, la política económica afecta la rentabilidad anticipada de ciertos tipos de innovaciones e indirectamente el esfuerzo innovativo de las instituciones científicas y empresas privadas en esa dirección. Reca¹⁹ señala que las modificaciones en los precios relativos entre granos y fertilizantes afectan en Argentina la actividad innovativa en el área de fertilización química. Similares consideraciones fueron presentadas por Hayami y Ruttan⁹, De Janvry y Martínez⁴.

La misma naturaleza de estos efectos parece indicar que afectan escasamente la estructura y organización del sistema institucional de generación de innovaciones, el que depende con exclusividad de la política científico técnica (véase la Fig. 45), como se indica claramente en la sección previa.

COMENTARIOS FINALES

El objetivo de este capítulo es hacer explícitos los instrumentos que componen la política tecnológica, su funcionamiento e interrelaciones con los distintos componentes del proceso tecnológico. En este sentido, se planteó la existencia de dos grupos de instrumentos marcadamente diferenciados, tanto desde el punto de vista de su especificidad con respecto al proceso tecnológico como en lo referido al nivel de su incidencia. El primero integra lo que se denomina la política científico técnica y se concentra en los aspectos de la oferta de tecnología, a través de su incidencia sobre la conformación del esquema organizativo institucional, a partir del cual se desarrollan las actividades de generación y difusión de los nuevos conocimientos tecnológicos.

El segundo agrupa un conjunto de instrumentos de tipo más general que podríamos incluir dentro de la política socioeconómica y que actúan de manera indirecta sobre el proceso tecnológico. Su impacto opera principalmente a nivel de la demanda por tecnología, en tanto a través de ellos se conforma el marco socioeconómico dentro del cual la unidad de producción toma sus decisiones en materia tecnológica. Sin embargo estos instrumentos también inciden sobre la oferta vía las presiones de los distintos grupos de productores, dirigidas a orientar las actividades de generación en la dirección de aquellas tecnologías más rentables, según el contexto económico definido por los instrumentos de política económica.

Sobre el manejo de esos instrumentos caben los siguientes comentarios. En primer lugar, es necesario resaltar la importancia que el adecuado manejo de los mismos tiene para que el proceso de desarrollo tecnológico se dé con la intensidad y contenido socialmente adecuados; esta importancia se desprende del papel particular que el Estado juega en el proceso innovativo agropecuario. Tal como fue mencionado en la secciones previas, a diferencia de lo que ocurre en otros sectores de la economía ciertas características propias del sector agropecuario determinan la necesidad de la participación directa del Estado en el proceso de generación y difusión de nuevos conocimientos tecnológicos. La naturaleza y efectividad de esta participación, la cual se da por medio del sistema institucional que se promueve y en la dirección que los criterios de asignación de recursos adoptados imponga, será resultado directo de la forma y el contenido que se dé al manejo de los distintos instrumentos de la política tecnológica.

Un segundo aspecto se refiere o deriva de la especificidad de los distintos tipos de instrumentos mencionados. Los componentes de la

políticocientífico técnica son específicos en términos del proceso tecnológico; en cambio los instrumentos de política económica responden a demandas de carácter más general que surgen de un marco de objetivos que trasciende los de la política tecnológica. Este hecho resalta la necesidad de lograr una cuidadosa articulación del conjunto de los instrumentos de política tecnológica con los objetivos específicos que la guían.

Finalmente, un último comentario se dirige a las limitaciones existentes en el manejo de los distintos instrumentos. Tal como se planteó previamente, existe un conjunto de elementos derivados de las propias características del proceso de generación de nuevos conocimientos y de las condiciones estructurales del sector agropecuario, los que condicionan tanto la naturaleza organizativa e institucional del proceso como la posibilidad de orientar al mismo en determinadas direcciones. Estas características fueron analizadas a fin de resaltar cómo las mismas inducen por un lado la necesidad de un cierto grado y forma de participación del Estado en el proceso innovativo, y como por otro imponen ciertas restricciones objetivas al manejo y efectividad de los distintos instrumentos de política.

A N E X O 7

SELECCION DE LAS CARACTERISTICAS CUALITATIVAS DEL PROCESO TECNOLOGICO

INTRODUCCION

En las secciones anteriores fueron presentados y descritos los instrumentos de política con que cuenta el Estado para intervenir en el proceso innovativo. También se argumentó con particularidad el caso de los instrumentos que afectan el modelo institucional de generación tecnológica, donde un conjunto de condiciones estructurales del proceso innovativo y del sector agropecuario determinan por un lado la necesidad de un cierto grado de participación del Estado y, por otro, condicionan la naturaleza de dicha participación.

El conjunto de instrumentos de política tecnológica descrito afecta no sólo la intensidad del proceso innovativo sino también sus características cualitativas y consecuentemente la naturaleza del sendero tecnológico seguido.

Este anexo se dirige al tratamiento de los elementos conceptuales que pueden ser utilizados en la definición de un sendero tecnológico socialmente óptimo; naturalmente, la selección de los instrumentos de política tecnológica aptos para este fin dependerá en un alto grado de los elementos estructurales del modelo institucional de generación tecnológica existente y de las características de organización industrial del propio sector agropecuario.

a. Los objetivos de desarrollo como marco de referencia para la definición del contenido del proceso innovativo

Como ya se señaló, existe la necesidad de la intervención del Estado en la definición de prioridades de investigación. En este aspecto, la lógica de la selección de prioridades tecnológi-

cas se basa en privilegiar aquellas técnicas que mejor se ajusten, en cuanto a sus efectos económicos, a las condiciones imperantes en la economía y a los objetivos de desarrollo seleccionados.

La selección de un sendero tecnológico óptimo, particularmente en lo que se refiere a la selección de prioridades de investigación, se asemeja conceptualmente a la evaluación social de proyectos de inversión. El punto central de tal evaluación es comparar los beneficios netos esperados de distintas alternativas de cambio tecnológico con los costos implícitos en el desarrollo y difusión de dicha tecnología.

Los elementos centrales de una evaluación de este tipo tienen dos componentes; en primer lugar es necesario identificar y estimar adecuadamente tanto los beneficios como los costos asociados a cada una de las alternativas tecnológicas existentes. La valoración de los beneficios netos es generalmente de una considerable complejidad en cualquier evaluación social de proyectos, pero lo es particularmente en el caso de la evaluación de alternativas tecnológicas por las propias características del proceso innovativo y la complejidad y diversidad de sus efectos económicos. En segundo lugar, es necesario estimar y evaluar las probabilidades de que un programa o proyecto de investigación determinado genere nueva tecnología del tipo deseado.

El resto de esta sección estará dedicado a presentar algunos elementos básicos para la consideración del primero de los puntos mencionados.

La tarea de vincular los proyectos de investigación concretos a los objetivos de desarrollo seleccionados es de una enorme complejidad conceptual y empírica, y puede dividirse en tres etapas. Una primera etapa consiste en determinar, a partir de los objetivos globales del desarrollo, cuáles son las contribuciones deseadas del sector agropecuario, las que a su vez se convertirán en las metas o prioridades para el desarrollo del sector y definirán los campos de otros instrumentos de política. Esta etapa de la planificación normalmente será función específica de los organismos de planeación, los que darán este tipo de directrices a las instituciones tecnológicas, y cuya existencia, o su definición por las propias instituciones tecnológicas, es un paso insoslayable del proceso de asignación de prioridades para la investigación.

La segunda etapa se refiere más específicamente a la actividad innovativa. En ella será necesario establecer objetivos tecnológicos específicos, tales como productos prioritarios, tipos de tecnología, y otros, en términos de las prioridades de carácter más general fijados en la primera etapa.

Finalmente, una tercera etapa propia de las instituciones de investigación consistirá en distinguir qué tipo de conocimiento contribuirá mejor a la generación de cierto tipo de tecnología y las formas de lograr dicho conocimiento.

La definición de los objetivos de desarrollo de carácter general y de los más específicos para el sector agropecuario es tarea propia de los organismos de planeación y dependerá de las condiciones particulares de cada economía y de las definiciones político ideológicas de cada gobierno.

Sin embargo, en los países de América Latina los objetivos de crecimiento, distribución del ingreso, generación de empleo y aumento de las exportaciones de origen agropecuario son temas generalmente incluidos entre los objetivos definidos para el sector agropecuario.

Estos objetivos permitirán, por un lado dar prioridad a ciertos productos cuyo aumento de la producción puede, de manera clara, contribuir a dichos objetivos; sin embargo, el tema central es analizar en qué medida distintos tipos de técnicas contribuyen, al menos potencialmente, al logro de los mismos.

A fin de evaluar este tema, en la sección siguiente se presenta con cierto detalle una descripción de los efectos económicos de la tecnología agropecuaria.

b. La tecnología agropecuaria y el desarrollo económico. La no neutralidad del cambio tecnológico (*)

1) Efectos macroeconómicos de la tecnología. El problema de la dependencia tecnológica.

La importancia de la tecnología como generadora de excedentes económicos y como transformadora de la estructura productiva, ha sido ampliamente estudiada en la literatura económica (**). Inversamente, su importancia como instrumento de dominación económica fue recién resaltada a principios de la década del 60, retomando una discusión iniciada muchos años antes, sobre todo en la literatura marxista (ver, por ejemplo, Sunkel²⁶).

(*) Esta sección y las subsiguientes fueron tomadas de Piñeiro, Martínez y Armelin¹⁴.

(**) Para una revisión, ver por ejemplo Hanh y Mathews.⁸

Cuando los efectos macroeconómicos de la innovación tecnológica son analizados dentro del contexto global de una economía cerrada, resultan inevitablemente, en un aumento de la capacidad productiva total y la generación de excedentes económicos. Asimismo, dependiendo de los sesgos de dicha tecnología en el sentido de Hicks¹¹, provocará una modificación de la demanda inducida de los factores de la producción y consecuentemente una modificación de las cantidades utilizadas de ambos factores, de sus precios o de ambas cosas simultáneamente.

En el caso del factor trabajo, por ejemplo, dado que hay un precio (salario) mínimo, ya sea de carácter institucional (salario básico) o de subsistencia, una tecnología capital intensiva podrá provocar desempleo. Este es uno de los componentes del fenómeno más general, identificado en la literatura como desempleo estructural.

En este marco de referencia, la dependencia tecnológica puede ser definida como la incapacidad de un país para utilizar en beneficio propio las ventajas y beneficios derivados del desarrollo tecnológico mundial.

Esta dependencia tecnológica tiene dos expresiones fundamentales vinculadas a los efectos económicos ya descritos, derivados del progreso tecnológico. Por un lado, la captación y transferencia de excedentes económicos desde los países de la periferia a los países centrales responsables de la generación de la tecnología y generalmente de los bienes de capital en los cuales la tecnología viene incorporada. Un segundo tipo de dependencia es la adopción de tecnologías generadas en otros países y adaptadas a otras circunstancias económicas, lo cual resulta en el desarrollo de una estructura productiva inadecuada para la dotación de recursos y nivel de desarrollo del país dependiente.

Esta dependencia tecnológica se origina en dos procesos confluyentes. En primer lugar la tecnología desarrollada en los países centrales, que representan el conocimiento universal de carácter tecnológico, es generada en respuesta a los problemas propios de dichas economías; por lo tanto, las técnicas generadas no incluyen el universo de técnicas posibles sino por el contrario un subconjunto adecuado a las condiciones de precios y disponibilidad de factores de las economías donde se generan. Adicionalmente, el mismo proceso de selección e incorporación de estas técnicas en los países de menor desarrollo está marcado por el "efecto demostración" de

las economías centrales. Esta discusión, sin embargo, sólo intenta resaltar la necesidad de que el país desarrolle su “sendero tecnológico óptimo” desde un punto de vista macroeconómico y que instrumente su política económica para que dicho sendero sea incorporado al proceso productivo.

2) Impactos económicos del progreso tecnológico en el sector agropecuario.

Características de los efectos económicos de la tecnología en el sector agropecuario. El instrumental económico utilizado para ilustrar los efectos económicos de la tecnología se apoya en un conjunto de supuestos con respecto al funcionamiento de la economía, los que son en general cuestionables.

En este sentido la discusión presentada y particularmente las áreas en las figuras deben tomarse como una ilustración de la dirección general en que los efectos de la tecnología se manifiestan y no como mediciones exactas del efecto. Así esta sección analiza los efectos económicos del cambio tecnológico en el sector agropecuario.

En este contexto más reducido, la argumentación global anterior puede ser refinada en una serie de direcciones; en particular los efectos distributivos de la nueva tecnología pueden ser analizados con más detalle, identificando los sectores involucrados y especificando otros que determinan los mecanismos de apropiación del excedente generado. Para un análisis detallado de los efectos económicos del progreso tecnológico en el sector agropecuario es conveniente resaltar algunas características diferenciales con respecto al análisis global hecho previamente. Estas características diferenciales son:

- + El proceso de generación y difusión tecnológica aparece, en una proporción importante, separado del propio proceso productivo y concentrado en el Estado y en unas pocas empresas cuyo producto es la propia tecnología. La incorporación de dicha tecnología al proceso productivo dependerá de las decisiones de un número grande de empresas individuales que se comportarán influidas por la política económica que es externa a ellas;
- + El sector agropecuario depende de un insumo, la tierra, no reproducible y disponible en cantidades finitas; por el contrario la oferta de capital y trabajo, factores que pueden fluir de otros sectores de la economía, debe considerarse elástica.

Dentro de este marco, los efectos económicos de la tecnología pueden clasificarse en los siguientes tres grupos fundamentales:

- a) **Aumentos de la producción agropecuaria.** En general, toda nueva técnica incrementará la producción tanto en un sentido estático, es decir, a partir de los recursos ya comprometidos en el proceso productivo, como después del proceso de ajuste por el cual las cantidades y proporciones de los insumos utilizados se adecúan a la nueva estructura productiva implícita en la técnica incorporada. Las excepciones parciales a esta regla general están representadas por técnicas tales como la mecanización agrícola, las que implican esencialmente cambios en la proporción en que dos factores son combinados (capital y trabajo) pero sin afectar significativamente el nivel de producción global.
- b) **Utilización de factores.** La cantidad de cada factor utilizada en el proceso productivo, suponiendo un comportamiento capitalista por parte de las unidades de producción, es función de su productividad marginal (demanda inducida) y de la elasticidad de su oferta. Nuevas técnicas incorporadas al proceso productivo afectarán las productividades marginales de los factores (no necesariamente de todos) y por lo tanto tenderán a afectar no sólo la proporción en que son utilizados sino también las cantidades absolutas utilizadas; esto último también dependerá de la demanda que enfrente el sector por sus productos.

Esta característica del cambio tecnológico puede implicar la relajación de la restricción que el factor más escaso impone sobre la capacidad de producción sectorial. Tal efecto es importante en el sector agropecuario dada la disponibilidad limitada de la tierra, y su importancia será creciente cuanto menor sea la elasticidad de sustitución entre los factores de la producción.

- c) **Generación de excedentes y mecanismos de apropiación del mismo.** Toda nueva técnica adoptada por las unidades de producción, siempre y cuando lo sea por criterios de aumentar sus beneficios, implicará la generación de excedentes económicos.

Excedentes económicos se define conceptualmente como la diferencia entre la utilidad social reflejada por la curva de demanda aportada por los bienes finales producidos y el costo social de producir dichos bienes. Por tanto, la afirmación en el texto es correcta bajo supuestos razonables sobre la estructura y funcionamiento de los mercados

de bienes finales y sobre la inexistencia de externalidades o costos sociales asociados al proceso productivo.

Estos excedentes se distribuirán entre los distintos sectores que participan en el proceso económico en función de ciertas características internas a la tecnología y de factores que caracterizan el propio proceso económico. Así, será importante 1) la capacidad de la tecnología para aumentar la producción y la elasticidad de la demanda del producto final; 2) los sesgos de la tecnología, es decir, el efecto que causa sobre la demanda inducida de los factores con relación a la oferta de dichos factores; y finalmente 3) el marco institucional dentro del cual se desarrolla el proceso económico.

A fin de describir algunos aspectos relevantes del proceso de generación y apropiación de excedentes como consecuencia del cambio tecnológico, se tomará como ejemplo un proceso productivo relativamente simple tal como la producción de un cereal; así, la Fig. 46 representa una curva de demanda BD y una curva de oferta AO.

La curva de oferta está definida excluyendo todo concepto de retribución al factor tierra. Por otra parte, el factor tierra está definido como variable; por lo tanto la pendiente de la curva de oferta (costos marginales crecientes) está indicando incorporación de tierra de calidad decreciente y rendimientos decrecientes de los factores variables en la tierra ya en producción.

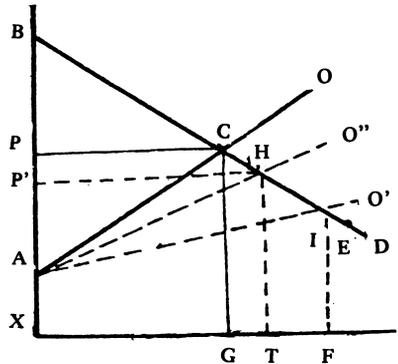


Fig. 46. Curva de demanda BD y curva de oferta AO.

Dadas estas curvas de oferta y de demanda en un sistema de mercado, el precio de equilibrio será P y la cantidad producida y comercializada XG. Por otra parte, la utilidad total derivada por los consumidores de esta cantidad del bien será el área XBCG, mientras que el costo social de producir dicha cantidad de trigo será XACG; la diferencia el área ABC es el excedente económico.

Es importante tener presente que la curva de demanda está definida en términos de demanda efectiva y por lo

tanto surge de una estructura de ingreso determinada; en la medida en que dicha distribución del ingreso presente sesgos pronunciados, esta demanda efectiva no representa adecuadamente la utilidad brindada por el producto al conjunto de la sociedad. Por este motivo, para productos "normales" el excedente del consumidor está subestimado como consecuencia del sesgo existente en la distribución del ingreso.

Si se supone ahora la aparición de una nueva técnica que de ser adoptada -bajo el supuesto de que cualquier nuevo insumo asociado a la nueva técnica es cobrado al costo de producción, es decir que el mercado del insumo tecnológico es un mercado perfecto- desplazaría la curva de costos marginales a AO' . Esta nueva curva de oferta es potencial; en caso de producirse, el nuevo excedente económico será el área ABE superior al anterior excedente económico en el área ACE. Por lo tanto, esta área ACE es el excedente económico generado por el nuevo conocimiento tecnológico.

Tal como puede verse en la Fig. 46, la magnitud del excedente generado dependerá de la elasticidad de la demanda del bien y de la naturaleza del desplazamiento de la curva de oferta. La forma y magnitud de este desplazamiento de la oferta dependerá de la elasticidad de la oferta de los insumos utilizados, de la elasticidad de sustitución de factores en el proceso productivo y fundamentalmente de la naturaleza de la técnica que provoca dicho desplazamiento. Así, a título de ejemplo se puede decir que técnicas que aumentan notablemente los rendimientos por hectárea, tal como los fertilizantes, tenderán a desplazar la curva de oferta haciéndola más elástica (más horizontal). Por otra parte, técnicas que implican fundamentalmente una disminución de los costos variables y una sustitución de factores, tal como el mejoramiento de la maquinaria agrícola, tenderán a hacerla menos elástica (más vertical).

Hay 5 grupos sociales que compiten por la captación de dicho excedente y son: 1) los productores de los insumos específicos necesarios para instrumentar la nueva técnica en los casos en que la misma aparece incorporada a un nuevo insumo específico (semilla híbrida, maquinaria, otros); 2) el productor agropecuario (tomado como empresario capitalista); 3) el terrateniente; 4) el asalariado rural; y por último 5) el consumidor.

i) El productor agropecuario con relación al productor del insumo estratégico. La curva AO' en la Fig. 46 representa la curva de oferta potencial a partir de la incorporación de la nueva técnica al proceso productivo, lo cual resultaría en la generación del excedente adicional representado por el área ACE. Sin embargo, si dicha técnica está incorporada a un insumo determinado, y dado que el conocimiento científico necesario para producirlo está protegido a través del sistema de patentes, los proveedores del mismo tendrán cierto grado de poder oligopólico. Por lo tanto, el mercado del insumo no será un mercado perfecto y los proveedores tendrán ganancias extraordinarias.

Cualquier aumento del precio del insumo crítico más allá de su costo de producción implicará una menor adopción tecnológica y consecuentemente un menor desplazamiento de la curva de oferta potencial, digamos a AO". En esta nueva situación, el excedente adicional efectivamente generado por la incorporación de la nueva técnica al proceso productivo está representado por el área ACH. Sin embargo, no todo el excedente representado por AHE se habrá realmente perdido ya que una parte de él será apropiado por la empresa proveedora del insumo crítico en forma de ganancias extraordinarias. La magnitud relativa de la parte apropiada por esta última, dependerá de la posibilidad legal y material de mantener la propiedad en forma más o menos exclusiva, del bien asociado a la nueva tecnología.

Por lo tanto, la generación de ganancias extraordinarias por parte de los propietarios del insumo crítico tiene dos efectos. Por un lado la producción no aumentará en la medida de lo posible ya que la posición de equilibrio implica una producción igual a XT, inferior a la potencial igual a XF. De forma concomitante, el excedente efectivamente generado será menor que el potencial.

El área AHI es una medición no rigurosa del excedente apropiado por las empresas vendedoras de los insumos ya que presupone una proporcionalidad entre el costo de la producción del producto final y el grado de incorporación de la nueva tecnología. La diferencia entre el área AHE y la cantidad de excedente captado por estas empresas se perderá definitivamente para la sociedad como consecuencia de la actitud "monopolista" de estas últimas.

ii) Impactos de la tecnología sobre la distribución del ingreso entre los factores de la producción. El proceso de incorpora-

ción de la nueva tecnología al proceso productivo es de naturaleza dinámica implicando un permanente reajuste en las cantidades utilizadas y, si la oferta de éstos no es perfectamente elástica, del precio de los mismos hasta lograr un nuevo punto de equilibrio teórico. Durante este proceso la curva de oferta AO en la Fig. 47 se irá desplazando progresivamente hasta convertirse en AO". Es importante notar que la posición AO" y su forma están parcialmente determinadas por la elasticidad de oferta de los insumos.

Este proceso, que implica cambios estructurales, afectará la distribución funcional del ingreso entre los factores de la producción y por lo tanto entre los distintos grupos sociales que pueden identificarse como los propietarios de dichos factores de la producción, es decir, asalariados, propietarios del factor tierra y capitalistas (asimilados a la categoría de productor) donde el empresario o productor puede ser miembro de más de uno de los tres grupos.

El efecto sobre la distribución funcional del ingreso será consecuencia del impacto que la incorporación de la nueva tecnología al proceso productivo tenga sobre la productividad marginal de cada uno de los factores. Esta variación implicaría una alteración de la posición de equilibrio de maximización de beneficios donde el valor de la productividad marginal (VPM) de cada insumo es igual a su precio. La Fig. 47 presenta la curva del valor de la productividad marginal del factor variable (supuesto, para simplificar el análisis gráfico, que hay un solo factor variable que se combina con cantidades finitas de tierra tomado como factor fijo) antes (VPM) y después (VPM') de la incorporación de la nueva tecnología. Si la oferta del factor en cuestión es perfectamente elástica, este desplazamiento de la curva VPM provocará un aumento potencial en el uso de dicho factor de X' a X'' y por lo tanto la retribución total del mismo será $OrEX''$; por otra parte el área rCE será la renta imputada al factor fijo, es decir fundamentalmente la tierra, suponiendo también para simplificar el análisis, que el factor empresarial no es un factor fijo y por lo tanto no compete con la tierra por el excedente.

Puede verse que en la nueva posición de equilibrio la renta imputada fue incrementada en el área $BCED$ con respecto a la renta imputada antes de la incorporación de la nueva tecnología (rBD), y que en la Fig. 46 esta renta imputada a la tierra es el área APC .

Sin embargo, en un análisis de carácter sectorial la ofer-

ta del capital y el trabajo no puede considerarse perfectamente elástica para cualquier cantidad demandada.

En la fig. 47 si la curva de oferta del factor variable es AY el desplazamiento de VPM a VPM' implicará un aumento potencial en la utilización de dicho factor de X a X'' y, en la nueva posición de equilibrio, un aumento de su precio de r a r'. En este caso la renta imputada a la tierra incrementará de manera sustancialmente menor ya que deberá compartir con el factor variable el excedente generado por la incorporación de la nueva tecnología.

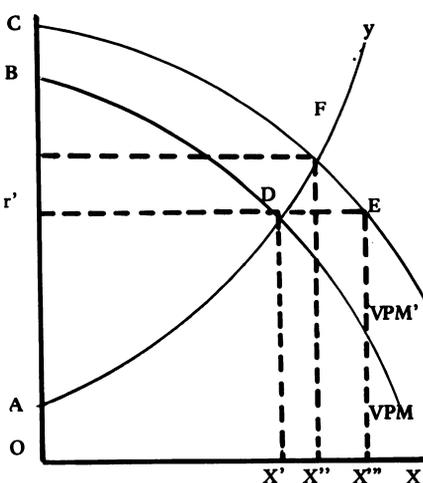


Fig. 47. Curva del valor de la productividad marginal del factor variable.

Puede verse que la forma en que dichos excedentes se comparten dependerá de: 1) las características internas de la tecnología que determina cuál factor tendrá un incremento de su productividad; 2) la forma de las curvas de oferta de los factores, lo cual a su vez estará fuertemente condicionado por el contexto económico e institucional en el cual la actividad se desenvuelve.

iii) Participación del excedente generado entre el sector productor y el sector consumidor. Al comienzo de esta sección se comparó, en la Fig. 46, la curva de oferta real antes de la aparición de la nueva técnica (AO), con la curva de oferta potencial bajo el supuesto que la nueva técnica es incorporada al proceso productivo bajo condiciones de mercados perfectos para todos los insumos incluyendo el insumo que incorpora la nueva técnica. A partir de ahí se señaló que dado que los proveedores del insumo estratégico se comportan en forma oligopólica y que la oferta de capital y trabajo es, en general, inelástica, la curva de oferta real estará desplazada hacia arriba con respecto a la potencial.

Esta curva de oferta y la curva de demanda del producto determinan el excedente generado a partir del proceso productivo agropecuario, que será repartido entre el sector consumidor y el sector productor representado por los factores fijos, es decir la tierra y parcialmente la capacidad empresarial.

Esta nueva partición del excedente puede ser de suma importancia para países exportadores ya que, en ese caso, los consumidores pueden asociarse conceptualmente a intereses extranacionales. Por lo tanto, el excedente captado por los consumidores no sería más que una transferencia de ingresos fuera del país.

El excedente del consumidor se define como la diferencia entre lo que éste estaba dispuesto a pagar para obtener una cantidad determinada de un bien y lo realmente pagado. En la posición de equilibrio antes de la adopción de la técnica el primero está dado por XBCG y el segundo por XPCG. Por lo tanto el área PBC representa el excedente del consumidor.

El excedente del productor se define como la diferencia entre los ingresos totales y los costos totales. El primero está dado por la cantidad producida multiplicada por el precio (área XPCG) mientras que el segundo por el área debajo de la curva de costos marginales (curva de oferta) que en este caso es el área XACG. Por lo tanto el área APC representa el excedente del productor.

En la Fig. 46, previo a la incorporación de la nueva técnica el excedente captado por los consumidores está dado por PBC, mientras que el captado por la producción agropecuaria es APC. Con la incorporación de la nueva técnica y el consecuente desplazamiento de la curva de oferta el excedente captado por los consumidores será P'BH, obviamente mayor que el anterior y el excedente captado por la producción será AP'H. Nótese que esta medición del excedente es similar al área r'CE de la Fig. 47.

La Fig. 48 presenta un análisis similar al descrito pero donde la demanda por el producto final es perfectamente elástica. En este caso el excedente del consumidor es cero antes y después de la adopción de la nueva técnica, mientras que el excedente de la producción aumenta en el área ACE.

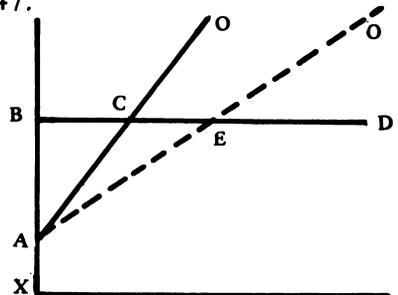


Fig.48. Curva del valor de la productividad, con demanda elástica por el producto final.

El resultado indica claramente el impacto potencial del cambio tecnológico sobre la distribución del ingreso entre la producción y los consumidores; con una demanda perfecta-

mente elástica los beneficios derivados de la adopción de la nueva técnica serán apropiados por el sector productor. Por otra parte, con una demanda inelástica los mismos serán compartidos entre consumidores y la producción. Cuanto más inelástica sea la demanda una mayor proporción de los mismos será captada por los consumidores.

Este proceso de reasignación del excedente económico puede ser de tal magnitud que la posición del sector agropecuario desmejora en términos absolutos, es decir, que el excedente económico captado por el conjunto de los factores fijos, la renta de la tierra y la retribución empresarial, sea al final del proceso de adopción tecnológica menor que al inicio del mismo.

3) Algunas consideraciones sobre la dinámica del proceso y la distribución intrasectorial de los excedentes generados.

El análisis previo de carácter estático y parcial, se basa en comparar posiciones de equilibrio antes y después de la incorporación de una nueva técnica al proceso productivo.

Este análisis oculta la dinámica del proceso de adopción compuesto por un conjunto de decisiones a nivel de cada una de las unidades microeconómicas de producción que resulta en una progresiva adopción de la nueva técnica.

La existencia de estas decisiones individuales o independientes explica por qué el sector agropecuario puede adoptar un conjunto de técnicas que, en última instancia y dada la inelasticidad de la demanda de algunos productos, pueden implicar una disminución del excedente económico captado por el conjunto del sector productor. Esta situación resulta del hecho de que cada unidad de producción, al analizar la conveniencia individual de la adopción de una nueva técnica, lo hará teniendo en cuenta el precio vigente y sin considerar la posible disminución del precio como consecuencia de la propia adopción tecnológica.

Por otra parte, en un proceso de ajuste de este tipo los productores que van a la vanguardia del proceso de adopción tecnológica conseguirán postergar indefinidamente la pérdida de sus ingresos reales a costa de los que no adoptan, provocando un nuevo sesgo en la distribución del ingreso intrasectorial. Este fenómeno tiene una importancia trascendental dado que la capacidad de adopción no es

el resultado de los deseos y motivaciones individuales de los productores, sino de la capacidad real que tienen para hacerlo, lo cual es consecuencia de la situación diferencial en cuanto a dotación de recursos, capacidad financiera, nivel cultural inicial, y otros, de cada uno y que son restricciones objetivas que ningún productor puede resolver por sí mismo (ver Sheinkerman de Obschatko²⁵).

Otro aspecto de particular importancia que es interesante resaltar es el posible "efecto tijera" que surge potencialmente de la integración vertical de ciertas industrias agropecuarias o de la integración transnacional en un esquema de división internacional del trabajo; el caso de los fertilizantes fosforados puede ser utilizado como ejemplo. Los países consumidores de los productos agropecuarios exportables son simultáneamente proveedores del fertilizante introducido como nueva tecnología o, en el mejor de los casos, de las fábricas y patentes necesarias para la producción nacional. Esta doble inserción en el proceso producción-consumo otorga a dichos países un doble mecanismo de captación del excedente generado. Por un lado, si la demanda por los productos agropecuarios es inelástica, los aumentos de producción provocarán una disminución del precio del producto agropecuario y, por lo tanto, una transferencia de excedentes a los consumidores del exterior. Por el contrario, si la demanda es elástica y por lo tanto el excedente generado puede ser potencialmente captado por los productores, los proveedores del mismo estratégico captarán, a través de precios oligopólicos, por lo menos una parte de dicho excedente transfiriéndolo al país proveedor.

c) Una clasificación de tecnologías para la producción agropecuaria.

La discusión previa plantea de manera conceptual y general los efectos económicos de la tecnología agropecuaria. Para poder precisar la orientación general del sendero tecnológico deseado es conveniente a su vez precisar y categorizar los efectos potenciales de distintos tipos de técnicas agropecuarias. Una clasificación de este tipo propuesta por Martínez¹², es la siguiente:

- 1) Tecnologías mecánicas (por ejemplo cosechadoras)
- 2) Tecnologías biológicas (por ejemplo semillas híbridas)
- 3) Tecnologías químicas (por ejemplo fertilizantes)
- 4) Tecnologías agronómicas (por ejemplo rotaciones)

Con este agrupamiento es posible reflexionar sobre cuál será el impacto esperado a cada tipo de innovación sobre la generación y distribución del excedente económico y sobre otras variables macroeconómicas consideradas en la sección anterior.

El cuadro No. 136 resume las características de las cuatro categorías de innovaciones consideradas; el signo en cada caso indica la dirección en la cual el efecto se manifiesta mientras que el número de signos da una idea de la magnitud relativa de dicho efecto.

CUADRO No. 136. Clasificación de tecnologías para la producción agropecuaria, sesgo de factores y efecto potencial sobre rendimientos por hectárea¹².

Cambios en la proporción de uso de factores	Innovaciones			
	Mecánicas	Biológicas	Químicas	Agronómicas
Capacidad de apropiación por parte del inventor de los excedentes generados	++	++	+	0
Capital/Tierra (K/T)	++	+	++	+
Trabajo/Tierra (L/T)	-	0	++	++
Capital/Trabajo (K/L)	+++	+	0	-
Manejo "de línea"/T	-	0	++	++
Manejo <i>staff</i> /T	+	0	++	+
Incremento en los rendimientos por hectárea	0	+	++	++
Ejemplos	Cosechadoras	Semillas híbridas	Fertilizantes	Prácticas de manejo

Las innovaciones mecánicas esencialmente sustituyen mano de obra en el proceso productivo. Al hacerlo decrece el cociente mano de obra/tierra, aumentando en consecuencia la productividad media del trabajo, pero tal como fue indicado por Sen y otros autores, aunque aumenta considerablemente la productividad de la mano de obra no lleva generalmente a incrementos significativos en los rendimientos por hectárea. Por otra parte el desplazamiento de mano de obra provocado por la mecanización tiene importantes connotaciones sociales, particularmente a nivel regional (ver, por ejemplo, Schmitz y Seckler²¹).

Ya se indicó que los mecanismos de decisión para la generación de innovaciones pueden seguir distintos canales de acuerdo a las condiciones de apropiación privada de los beneficios generados por la investigación. En el caso de las innovaciones mecánicas, ello dependerá en gran medida de la estructura legal institucional y de la estructura de la industria, ya que no hay nada en la naturaleza de la tecnología que impida que el implemento o la maquinaria agrícola en cuestión sean copiados por cualquiera de las firmas que compiten en el mercado.

Las innovaciones biológicas son relativamente neutrales en requerimiento de tierra, mano de obra y manejo. Son, por otra parte, levemente capital intensivas e incrementan sólo moderadamente los rendimientos cuando se dan fuera de un paquete tecnológico.

En este grupo las semillas híbridas ejemplifican el caso de una innovación cuyos beneficios son susceptibles de apropiación privada. Esta posibilidad surge de la propia naturaleza interna de la innovación. Las características genéticas de la semilla híbrida son sólo válidas para la primera generación, de forma tal que la semilla no puede ser reproducida (al menos con las mismas características genéticas) por los productores rurales o por las otras empresas semilleras que actúan en el mercado, a menos que las mismas puedan obtener las líneas que constituyen los "padres" de la semilla que va al mercado. Por lo tanto un cierto grado de "secreto industrial" proveerá los requisitos imprescindibles para que la inversión privada en esta clase de investigación genética tenga los necesarios incentivos económicos.

Por otra parte, existe un sistema legal de fiscalización y control de criaderos y semilleros que permite consolidar la idea de que ésta es una innovación cuyos beneficios son susceptibles de apropiación privada.

Volviendo al Cuadro No. 136, se ve que las innovaciones

químicas son fundamentalmente ahorradoras de tierra, permitiendo la sustitución de esta última por capital y trabajo en el proceso productivo e incrementando los rendimientos por hectárea; la nueva asignación de recursos requiere relativamente menos tierra y más capital y mano de obra por unidad de producto y por lo tanto la generación de excedentes estará fuertemente condicionada a la elasticidad de la demanda. Una demanda elástica implicará amplia generación de excedentes y la distribución de éstos a los factores de la producción. Una demanda inelástica implicará poco o ningún excedente y la captación de éste por el sector consumidor.

Finalmente, las innovaciones agronómicas son ahorradoras de tierra y requerirán más mano de obra; tal como las innovaciones químicas, las agronómicas serán definitivamente incrementadoras de rendimiento aunque difiriendo en el grado de requerimiento de capital.

En general, los beneficios de la investigación en innovaciones agronómicas no son susceptibles de apropiación privada. Consecuentemente el grueso de la investigación en estas actividades es realizado con fondos públicos a través de los sistemas oficiales de investigación agropecuaria.

Los "paquetes" de innovaciones integrados por tecnologías provenientes de dos o más de los grupos considerados combinarán los sesgos de factores de sus componentes, dándose en general cierta complementariedad entre los mismos. Esto será así en particular para paquetes de tecnologías biológico-químico-agronómicas, en cuyo caso el efecto eventual de interacción reforzará el sesgo de factores resultante de una consideración puramente aditiva de sus componentes. Estos paquetes tenderán a ser ahorradores de tierra y definitivamente incrementadores de rendimientos, requiriendo además un mayor uso de mano de obra y capital. Por otra parte, estos paquetes tecnológicos pueden tener efectos macroeconómicos importantes y no siempre predecibles (ver, por ejemplo, Cleaver³).

Dado el alto costo que implica el desarrollo de paquetes tecnológicos de esta naturaleza y el hecho de que sólo una pequeña parte de los beneficios sociales puede ser susceptible de apropiación privada, resulta bastante improbable encontrar casos de inversión privada en investigación y desarrollo de paquetes tecnológicos integrales. Esta es una de las razones que explican la prevalencia tradicional de la inversión pública en estas actividades.

d) Comentarios referentes a la estimación de los beneficios de distintas alternativas tecnológicas.

Uno de los problemas básicos en la selección de prioridades de investigación es la correcta estimación de los beneficios asociados, en términos de los objetivos de desarrollo que se desea privilegiar, a distintas alternativas tecnológicas.

Si bien el instrumental utilizado en la sección previa para ilustrar los efectos de la tecnología es de considerable utilidad, el conjunto de supuestos implícitos y algunas omisiones introducen sesgos en cuanto a una correcta medición cuantitativa.

Aunque este problema ya fue discutido ampliamente en el capítulo precedente, parece importante hacer las siguientes consideraciones:

1) La estimación de los beneficios netos esperados.

El mecanismo usual en la estimación de los beneficios es calcular el impacto esperado sobre la producción de una innovación tecnológica y transformar ésta en un valor económico utilizando para ello el precio esperado del producto; similarmente, la estimación de los costos de adopción necesarios para estimar beneficios netos se basa en estimar las variaciones en el uso de factores asociado a la adopción de cada tipo de técnica, y expresarlo en términos de valor por medio del proceso de mercado de cada uno de ellos. Este procedimiento implica, sin embargo, hacer una serie de supuestos con respecto a la economía, los que son, en el caso de los países de América Latina, generalmente falsos. De estos conviene enfatizar los siguientes: 1) empresas de tamaño medio que no controlan el mercado; 2) mercados perfectos (competitivos); y 3) perfecta movilidad de factores. En estas condiciones los precios de mercado son representativos del valor para la sociedad de cantidades adicionales del producto y cualquier incremento en la productividad resultará en aumentos de la producción y/o liberación de recursos productivos a ser utilizados en otras producciones.

Sin embargo las condiciones de producción más difundidas en América Latina no tienen, como hemos visto anteriormente, las características descritas. En primer lugar las explotaciones de tamaño medio inciertas en mercados competitivos y con capacidad de acumulación son sólo uno de los tipos existentes. La agricultura de subsistencia y el minifundio asociado al latifundio están ampliamente difundidos.

Por otra parte los mercados de productos y factores presentan serias imperfecciones, y la movilidad del factor trabajo es restringida. Finalmente la incapacidad de la economía para generar empleo es un hecho ampliamente reconocido y una preocupación prioritaria.

El reconocimiento de este conjunto de rigideces estructurales que caracterizan al problema señala la irrelevancia de los precios de mercado como indicadores del "valor social" de los bienes de consumo y de la productividad de los factores de la producción, lo que implica la conveniencia de definir, más allá de los precios de mercado, la disponibilidad relativa de factores y su costo de oportunidad real para la economía. Este precio contable es el que debería usarse en la estimación de los beneficios netos esperados. Simultáneamente, la estimación del precio contable del producto ayudaría a estimar más acertadamente el verdadero beneficio bruto de una innovación tecnológica determinada.

2) Restricciones estructurales y necesidad de una desagregación regional y por tipo de empresa.

a) **La dualidad regional.** El desarrollo desigual de las distintas regiones de los países latinoamericanos puede plantearse como un hecho irrefutable. Esta característica que se da en llamar el "dualismo regional" y que tiene su origen tanto en cuestiones ecológicas como en el propio contexto histórico dentro del cual se da el desarrollo de los sectores agropecuarios de los países, es un elemento adicional a incorporarse en la selección de prioridades tecnológicas. De este hecho surge que cada región tenga, desde el punto de vista de sus necesidades tecnológicas, diferentes requerimientos en función de cuáles sean los objetivos de desarrollo que cada país adopte.

b) **Diversidad de los tipos de empresas agropecuarias.** La producción agropecuaria se origina a partir de un universo altamente diferenciado en cuanto a los distintos tipos de empresas que en él participan. Las características distintivas de dichos tipos de empresas se dan tanto en las diferencias existentes en los recursos productivos que las mismas controlan y los diferentes tipos de comportamiento económico definidos a partir del origen funcional de la generación de excedentes como en los distintos contextos económicos que las mismas enfrentan. Esta diversidad, junto con la no neutralidad del proceso innovativo planteada anteriormente, determinará que distintas orientaciones e intensi-

dades de dicho proceso tengan, sobre cada tipo de empresa, efectos diferenciados dependiendo de sus características estructurales particulares. Como muestran distintos trabajos empíricos para casos particulares (UNRISD²⁷, Scobie²⁴, Oschatco y De Janvry¹³, y otros), aunque la tecnología sea neutra con respecto a la escala de producción, el acceso a los recursos y el conocimiento no lo es.

La planificación de la actividad innovativa debe considerar que no todas las empresas pueden hacer los ajustes necesarios para adoptar la nueva tecnología, incluyendo cambios adaptativos en su propia estructura productiva; de lo contrario, 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 favorables para su adopción.

BIBLIOGRAFIA

1. ARNDT, T., DARLYMPLE, D. y RUTTAN, V. W. Valuing the productivity of agricultural research: problems and issues. *In*----- . Resource Allocation and Productivity in National and International Agricultural Research. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1977. pp.3-25.
2. BERNAL, J. D. The social function of science. New York, McMillan Co., 1939. 356 p.
3. CLEAVER, H. The contradictions of the green revolution. *In* American Economic Review, 52 (3):204-222. 1972.
4. DE JANVRY, A. y MARTINEZ, J.C. Introducción de innovaciones y desarrollo agropecuario argentino. *In* Económica, La Plata, Argentina, 18 (2): 63-95, 1972.
5. EVENSON, R. E. Economic aspects of the organization of agricultural research. *In* Fishel, W. L. (ed). Resource Allocation in Agricultural Research. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1971. pp. 163-182.
6. FORNI, F. Política científica y desarrollo: aportes para una discusión del caso argentino. Buenos Aires, Instituto Nacional Tecnológico Agropecuario (INTA) - EPGCA., Departamento de Economía, 1975. 30 p.
7. GALBRAITH, J. K. Power and the useful economist in capitalism. *In* Silk L. (ed). The moving target. New York, Praeger, 1972. pp. 142-168.
8. HANN, F. H. y MATTHEWS, R. C. The theory of economic growth: a survey. *In* Survey of Economic Theory. Londres, McMillan, 1972. 124 p.

9. HAYAMI, Y., y RUTTAN, V. Agricultural development: an international perspective. Baltimore, The John Hopkins Press, 1971. 367 p.
10. -----, y YAMADA, S. Agricultural research organization in economic development. A review of the Japanese experience. Sao Paulo, Instituto de Pesquisas Económicas, Universidad de Sao Paulo, 1975. 49 p.
11. HICKS, J. The theory of wages. Londres, McMillan, 1964. 340 p.
12. MARTÍNEZ, J. C. On the economics of technical change: Induced innovations in Argentine agriculture. Tesis Doctoral. Iowa State University, 1973. 218 p.
13. OBSCHATCO, E. y DE JANVRY, A. Factores limitantes del cambio tecnológico en el sector agropecuario argentino. In *Desarrollo Económico*, Buenos Aires, IDES 10) (46): 64 - 86, 1976.
14. PIÑEIRO, M., MARTÍNEZ, J. C. y ARMERLIN, C. Política tecnológica para el sector agropecuario. Argentina, Departamento de Economía, INTA-EPGCA, Series de Investigación No. 18, 1973. 24 p.
15. PIÑEIRO, M. y TRIGO, E. Un marco general para el análisis del progreso tecnológico agropecuario: las situaciones de cambio tecnológico. Bogotá, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Documento PROTAAL No. 3, 1977. 47 p. (Publicación Miscelánea No. 149).
16. ----- y ----- Planificación de la investigación agrícola a partir de programas por producto: algunos comentarios críticos. Bogotá, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Documento PROTAAL No. 4, 1977. 26 p. (Publicación Miscelánea No. 150).
17. -----, y FIORENTINO, R. Ideas for improving the content and process of technology development, adaptation and diffusion in Latin America. Paper prepared for the 144th Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science. Washington, January, 1978. 34 p.

18. POLANYI, M. The republic of science. In Schils, E. (ed). *Criteria for scientific development*. Massachussets, M.I.T. 1968. 46 p.
19. RECA, L. G. Política agrícola, un factor limitante en el proceso de desarrollo. Trabajo presentado en el Seminario de Política Agrícola auspiciado por el Banco Interamericano de Desarrollo. Washington D.C., 1975. 28 p.
20. SALOMON, J. J. Ciencia y política. México, Siglo XXI, 1974. 277 p.
21. SCHMITZ, A. y SECKLER, D. Mechanized agriculture and social welfare: the case of the tomatoes harvester. In *American Journal of Agriculture Economic*, E.E.U.U. 52 (4): 569-577. 1970.
22. SCHULTZ, T. W. Transforming traditional agriculture. New Have, Yale University Press, 1964. 183 p.
23. -----. The allocation of resources to research. In Fishel, W. L. (ed). *Resource allocation in agricultural research*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1971. pp. 90-120.
24. SCOBIE, G. y POSADA, R. The impact of high yielding rice varieties in Latin America with special reference to Colombia. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1976. 218 p.
25. SHEINKERMAN DE OBSCHATCO, E. Factores limitantes a la introducción del cambio tecnológico en el sector agropecuario. Tesis MG. Castelar, Argentina, EPGCA, 1971. 170 p.
26. SUNKEL, O. Política nacional de desarrollo y dependencia externa. In-----. *La dominación de América Latina*. Santiago de Chile, Amorrortu, 1968. 34 p.
27. UNITED NATION RESEARCH INSTITUTE ON SOCIAL DEVELOPMENT (UNRISD). The social and economic implications of large scale, introduction of new varieties of foodgrain: Summary and conclusions. Ginebra, Informe 74-1, 1974. 124 p.

CAPITULO 9

LA ASIGNACIÓN DE PRIORIDADES EN LA INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA . UNA EVALUACIÓN CRÍTICA DEL USO DE PROGRAMAS POR PRODUCTOS Y POR SISTEMAS DE PRODUCCIÓN. (*)

INTRODUCCION

En los últimos años un número creciente de instituciones de investigación agrícola en América Latina propuso el concepto de "sistemas de producción" como base para la selección de prioridades de investigación e indirectamente para la asignación de los recursos humanos y financieros dedicados a la misma. En muchos casos este enfoque se basó en modelos matemáticos formales como una manera de describir y definir con mejor precisión estos sistemas de producción.

El uso del sistema fue incorporado principalmente en la investigación orientada a los pequeños productores, basado en el argumento de que éstos exhiben una serie de condiciones de producción que hacen difícil su adaptación a tecnologías generadas sin tomar en cuenta su situación socioeconómica y agroclimática. El propósito principal de este capítulo es hacer una breve presentación de la lógica de esa proposición y de sus críticas implícitas con respecto a la práctica de asignar prioridades de investigación con base en programas por rubro (producto), señalando al mismo tiempo algunas de sus limitaciones y problemas.

El documento se divide en cuatro secciones: la primera describe brevemente la organización actual del proceso de investigación agrí-

(*) Una versión preliminar de este ensayo apareció como: Eduardo J. Trigo, Martín E. Piñeiro y James Chapman. Assigning priorities to Agricultural Research: A critical evaluation of the use of programs by product-line and production systems. Inter-Caribbean Seminar on Farming Systems Research Methodology. Pointe-à-Pitre, Guadeloupe, May 5-9, 1980. 15 p.

cola; la segunda presenta algunas críticas a la organización y metodología utilizada tradicionalmente para el establecimiento de prioridades de investigación agrícola en la mayoría de los institutos nacionales de investigación. Esta evaluación crítica se formula con especial referencia a las condiciones de producción de los pequeños agricultores, tanto en América Latina como en el Caribe.

En la tercera sección se discute el concepto de sistemas de producción con relación al proceso de seleccionar prioridades de investigación y de generar nuevas tecnologías, con énfasis sobre las ventajas y las limitaciones de la investigación por sistemas en términos del proceso de generar nuevos conocimientos, de la organización de la investigación y de sus relaciones con los demás instrumentos de política agrícola.

Finalmente se presentan algunas conclusiones generales sobre la aplicación del concepto de sistemas.

LA ORGANIZACION DE LA INVESTIGACION AGRICOLA

El origen y evolución de las actividades de investigación agropecuaria están íntimamente relacionados con el desarrollo de las ciencias exactas y biológicas, las que debido a su preeminencia y prestigio lograron imprimir ciertos conceptos organizacionales y metodológicos en toda ocupación científica. Esto explica, por lo menos en parte, la adopción sin mayor discusión del concepto liberal¹¹ de la ciencia hasta alrededor de la mitad del siglo XX. Consecuentemente, y con la excepción de algunos casos aislados como la investigación desarrollada en las Colonias Británicas, en donde la investigación se organizó en función de objetivos y productos específicos, la mayor parte de la actividad científica se fundamentó en la iniciativa individual del investigador²⁴.

El concepto individualista de la ciencia y los principios que lo sustentan fue cuestionado a mediados de este siglo dada la creciente evidencia obtenida por las ciencias sociales y tecnológicas al demostrar que los conocimientos hasta entonces vinculados al comportamiento de la sociedad, incluyendo las relaciones técnicas de producción, son altamente específicos, con un alto grado de obsolescencia y frecuentemente basados en juicios de valor.

La nueva percepción sobre la naturaleza de la investigación tecnológica y la creciente variedad de los problemas a ser estudiados evidenció la ventaja de evitar la duplicación de esfuerzos y de dar más énfasis a las actividades de selección de prioridades. Consecuentemente, la planificación y la programación de las actividades de investigación comenzaron a asumir mayor importancia a nivel institucional.

a. Estado actual de la planificación y programación de la investigación agrícola

Establecer cierto grado de planificación en la investigación implica una clara definición de las alternativas involucradas con respecto a dos puntos centrales:

- 1) La relación entre los resultados esperados de proyectos alternativos de investigación y los objetivos de desarrollo seleccionados, abriendo así la posibilidad de escoger áreas prioritarias y objetivos específicos para las actividades de investigación. Para los fines de esta obra dicho proceso será denominado **planificación**.
- 2) Los mecanismos organizacionales por medio de los cuales se logra la coordinación de las actividades de investigación y el uso más eficiente de los recursos. Esta actividad, referida más especialmente a la estrategia y metodología de la investigación, será identificada como **programación**.²³

En términos generales se puede decir que los institutos nacionales de investigaciones agrícolas creados en América Latina durante las décadas de los años 50 y 60, y los Centros Internacionales establecidos algunos años más tarde, adoptaron una organización que les permitía programar sus actividades de investigación bajo el supuesto de que otras instituciones del sector público se responsabilizarían por los aspectos de planificación. De acuerdo con esto, las actividades de investigación se organizaron alrededor de programas relacionados con los productos más importantes desde el punto de vista cuantitativo, esquema que facilitaba la programación de la investigación dado que la mayoría de estas instituciones tenían algún tipo de programas por disciplinas y una organización administrativa al menos parcialmente disciplinaria.

Sin embargo, por la propia debilidad de los sistemas de planificación nacional, los que debían asignar las prioridades relativas a los distintos programas de investigación desarrollados por los institutos, estas entidades se vieron responsabilizadas con esta tarea, para lo cual no estaban debidamente organizadas. De esta forma, el proceso de planificación se realizó dentro de la estructura organizativa existente sin que se desarrollaran los criterios y mecanismos adecuados para la definición de las prioridades relativas.

Además de ello, los mecanismos utilizados para la asignación de recursos para la investigación son, en general, excesivamente formales

y aparecen superimpuestos con otros mecanismos informales pero más poderosos.

Estos últimos se basan en las unidades operativas (centros e institutos) y reflejan el poder regional y político de sectores asociados con cada una de ellas o el prestigio e influencia personal de sus responsables administrativos en vez de ser el resultado de un cuidadoso examen de prioridades de investigación.

Un breve análisis de las tendencias recientes en cuanto a incremento de la producción y productividad en los países de menor desarrollo sugiere que los éxitos logrados están circunscritos a un número limitado de productos y situaciones de producción específicos. Este resultado, que contrasta fuertemente con el éxito generalizado que puede observarse en la mayoría de los países desarrollados, no puede explicarse únicamente en función de la falta de efectividad del proceso de investigación. Por el contrario, es posible mostrar un número de situaciones en que la tecnología estuvo disponible pero donde su impacto potencial no fue concretado como consecuencia de las condiciones de contexto social y económico que hicieron imposible su incorporación al proceso productivo.

Sin embargo, y a pesar de la afirmación anterior, también es muy evidente que la organización de la investigación en programas por producto hizo más difícil la generación de tecnología coherente con las condiciones de producción características de cada situación. Esto es particularmente notable en el caso de los pequeños productores y economías campesinas.

Esta situación resulta en el uso inefectivo de los recursos dedicados a la investigación, en tanto limita las contribuciones potenciales que la investigación podría haber hecho a la solución de importantes problemas del sector agropecuario en general y de los pequeños productores en particular.

La sección siguiente presenta una breve reseña descriptiva del proceso de planificación y programación de la investigación enfatizando algunos de los principales problemas emergentes de las condiciones particulares del sector agropecuario de América Latina y el Caribe.

LA SELECCION DE PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA BASE DE PROGRAMAS POR PRODUCTOS: UNA EVALUACION CRITICA

Las instituciones nacionales e internacionales de investigación adoptaron, en general, un modelo organizacional basado en programas por producto para la programación e implementación de sus actividades investigativas.

Este tipo de organización facilita la labor de los investigadores de diferentes disciplinas al trabajar sobre problemas de producción de cultivos específicos. El cultivo es, en esta situación, el sistema relevante que debe ser modificado de acuerdo a ciertos objetivos predefinidos generalmente relacionados con incrementos en la productividad.

Esta organización básica es la que se utiliza para definir prioridades y distribuir los presupuestos disponibles para la investigación.

Este mecanismo para designar prioridades y consecuentemente asignar los recursos, recibió críticas de las ciencias sociales por sus posibles ineficiencias de dos tipos: la posibilidad de sesgos resultantes de asignar prioridades sobre la base de decisiones arbitrarias y no sobre sus contribuciones al proceso de desarrollo; y la creación de tecnologías que, dada su falta de adaptabilidad a ciertas condiciones de producción específicas de usuarios potenciales, no son incorporadas al proceso productivo.

a. Sesgos a la asignación de recursos para la investigación.

1) Rigideces estructurales y precios de mercado. En un mundo neoclásico el proceso productivo se caracteriza por:

- a) empresas capitalistas homogéneas y de tamaño medio;
- b) mercados de productos, factores e información casi perfectos;
- c) perfecta movilidad de factores.

Bajo estas condiciones los precios son razonables aproximaciones de los valores sociales del producto, dada una distribución inicial de los recursos productivos y suponiendo que la soberanía del consumidor es el principal determinante de las decisiones de producción. Asimismo, cualquier incremento en la eficiencia productiva de un producto resultará en incrementos en la producción de dicho producto y/o la liberación de factores que pueden ser usados en otros procesos productivos. La importancia relativa de cada efecto será determinada por las relaciones de oferta y demanda. Más aún, y esto es lo fundamental, dada la perfecta movilidad de los factores y la existencia de mercados perfectos, siempre se producirá un incremento en el bienestar general.

Desde esta perspectiva, asignar prioridad al incremento de la eficiencia productiva de los productos cuantitativamente más importantes es una forma simple a la vez que adecuada de resolver el problema de asignar recursos a la investigación. Esto es así porque cualquier incremento en la eficiencia productiva es transmitida, a través del sistema de precios y la movilidad de factores, al resto de la economía, de tal manera que los beneficios económicos de las innova-

ciones tecnológicas son distribuidos equitativamente (dentro de la lógica neoclásica) entre los diferentes miembros de la sociedad, dada una distribución inicial de recursos y su productividad marginal.

La estructura productiva de América Latina y del Caribe no se caracteriza por empresas de tamaño medio con capacidad de acumulación económica y con operación en mercados competitivos; la agricultura de subsistencia y el minifundio asociado al latifundio son sistemas altamente generalizados. Mientras que en Canadá (1971) y los Estados Unidos (1969) el porcentaje de fincas con menos de 5 hectáreas era del 3.9% y el 5.9%, respectivamente, los países de la región presentan porcentajes que varían desde el 15.7% en Argentina (1960) a 86.9% en El Salvador (1971). (*)

Por otra parte, los mercados de factores y productos son frecuentemente distorsionados por políticas diseñadas para mantener bajos los precios de los alimentos, mientras que las estructuras de comunicación son, en la mayoría de los casos, deficientes. Estos aspectos generan una situación en donde el acceso a los mercados y la información difieren significativamente entre los distintos tipos de unidades de producción. Finalmente, la movilidad de la fuerza de trabajo se encuentra también restringida y la inhabilidad de la economía para generar los necesarios niveles de empleo es un hecho ampliamente reconocido.

Este conjunto de restricciones estructurales sugiere la poca confiabilidad de los precios de mercado como representativos del valor social de los bienes y de la productividad de los factores de la producción. En consecuencia, surge la necesidad de que el proceso de asignación de prioridades defina claramente objetivos de desarrollo que incluyan, además del crecimiento, otros como la generación de empleo y la distribución del ingreso como objetivos adicionales.

Los mecanismos de planeamiento deben, asimismo, intentar definir las interrelaciones existentes en las diferentes alternativas de innovaciones tecnológicas y los objetivos de desarrollo que la comunidad adopta.

- 2) La no neutralidad de la tecnología. Las innovaciones tecnológicas no sólo aumentan la producción por unidad de tierra o el trabajo sino que también tienen una serie de impactos sobre la estructura de la producción y la distribución del ingreso. Para ejemplos de evaluaciones empíricas de estos efectos en situaciones específicas, ver Coffey⁶, Evenson¹⁰, Scobie²⁴, UNRISD²⁷

(*) Brasil (1970) 33.6%; Nicaragua (1963) 35.4%; Paraguay (1961) 46.4%; Bolivia (1959) 59.3%; Colombia (1970) 59.5%; México (1960) 66.8%; Ecuador (1968) 74.3%; Guatemala (1964) 74.9%; Perú (1961) 82.9%.

Por otra parte, el progreso tecnológico produce cambios en la organización de la producción; es necesario por lo tanto, analizar la adaptabilidad de cada sendero tecnológico a circunstancias particulares. Distintos tipos de tecnología afectan la estructura de la producción de maneras diferentes; en consecuencia cada tipo de tecnología tendrá una capacidad diferente para aprovechar eficientemente un determinado patrimonio inicial de recursos (cfr. Piñeiro et al²⁰). Por ejemplo, la introducción de una tecnología ahorradora de mano de obra dentro de un área rica en este recurso, determinará un uso de recursos menos eficientes que si se utilizara una tecnología de trabajo intensiva. Asimismo, implicará una organización diferente del proceso productivo; ver por ejemplo, los trabajos de Scobie²⁴ UNRISD²⁷, y Darlymple⁸.

Adicionalmente, los diversos grupos sociales tienen una diferente capacidad para apropiarse los excedentes económicos generados por el proceso tecnológico. Esta capacidad diferencial depende principalmente de tres factores: primero, ciertas características del sistema económico tales como la naturaleza de la demanda final de los bienes; segundo, de los propios sesgos en términos de uso de los factores implícitos en cada tecnología, lo cual afectará la distribución del excedente generado, de acuerdo al tipo de factores controlados. Finalmente, la participación de cada grupo será en función de su ubicación dentro del proceso productivo y de su capacidad de negociación en el mercado.

3) La dualidad regional. El desarrollo desigual de las distintas regiones dentro de los países de América Latina es un hecho irrefutable. Esto es caracterizado como "dualismo regional" y se origina tanto en las condiciones ecológicas como en el contexto histórico en que se desarrollaron los sectores agropecuarios de los países. Consecuente con esta situación, y desde el punto de vista de sus necesidades tecnológicas, cada región tiene diferentes requerimientos.

El reconocimiento de este dualismo regional sugiere la necesidad de criterios para asignar prioridades entre las regiones de cada país. Dada la existencia de especializaciones regionales por producto, la determinación de prioridades por productor requiere, implícitamente decisiones respecto a las prioridades regionales. Sin embargo, esto no siempre es el caso, pues en general los criterios por productos resultan insuficientes para establecer prioridades que tomen en cuenta el conjunto de los objetivos de desarrollo para cada región.

RESTRICCIONES MICROECONÓMICAS PARA LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA: LA INEFICIENCIA POTENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN QUE NO INCORPORA LAS RESTRICCIONES CONTEXTUALES.

a. La diversidad de tipos de empresas agropecuarias

La producción agropecuaria se desarrolla dentro de un contexto marcadamente diferenciado en cuanto al tipo de empresa que participa en ella; los principales factores de diferencia de este tipo de empresa aluden tanto a las diferencias en los recursos productivos que ellas controlan como a su forma de comportamiento económico — definidas por el origen funcional de generación de excedentes y también en términos de los variados contextos económicos dentro de los cuales operan. Esta diversidad, junto con la no neutralidad del proceso innovativo, determina que distintas orientaciones e intensidades de dicho proceso tengan también efectos diferentes sobre cada tipo de empresa.

El planteamiento basado en programas por productos que ignora las diferencias entre los distintos tipos de empresas, implícitamente presupone condiciones neoclásicas de producción; esto es, que todas las empresas efectúan los ajustes necesarios para adoptar la nueva tecnología, incluyendo cambios adaptativos dentro de su propia estructura productiva. De esta forma, inadvertidamente se introduce un sesgo en la actividad innovativa, que favorece a los tipos de empresa que efectivamente tienen esta capacidad. Tal situación hace que tecnologías no específicas sean sesgadas en favor de las empresas de mayor tamaño que tienen estructuras de producción más flexibles.

b. La producción multiproducto.

La agricultura de zona templada de los países desarrollados pone énfasis en el monocultivo dentro de rotaciones que incluyen, cada cierto número de años, la alternabilidad con el cultivo de una leguminosa como fuente de nitrógeno, y con una interacción relativamente baja entre los elementos de la rotación.

La agricultura tropical predominante en Latinoamérica y el Caribe es típicamente multiproducto. Los patrones de cultivo, por ejemplo, resaltan interdependencias tanto de carácter espacial (cultivos intercalados o coasociados) como temporal (cultivos secuenciales) en el uso de tierra, trabajo y capital. La programación por productos presenta dificultades para la consideración de estas interrelaciones.

Estas características de la producción agropecuaria de América Latina sugieren la necesidad de establecer mecanismos analíticos que permitan relacionar objetivos de desarrollo y prioridades de investigación de una manera más adecuada. Fijar prioridades sobre la base de productos y líneas de productos, motiva, sin lugar a duda, sesgos significativos en la selección de prioridades de la investigación. Los argumentos presentados en este trabajo indican la necesidad de introducir criterios de análisis basados en el desempeño productivo de las unidades de producción, la diversidad regional, la no neutralidad de la tecnología y las imperfecciones de los mercados de los insumos y productos agropecuarios.

EL CONCEPTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION COMO ALTERNATIVA PARA LA SELECCION DE PRIORIDADES PARA LA INVESTIGACION AGROPECUARIA.

En la sección anterior se plantearon las limitaciones a la asignación de prioridades y recursos para la investigación basada en programas por productos, sin considerar los elementos contextuales del proceso de producción agropecuaria.

La creciente pero desordenada percepción de estas dificultades despertó el interés por el uso de diagnósticos socioeconómicos y agronómicos como marco de referencia para la selección de las prioridades de la investigación, diagnósticos que se orientan hacia la identificación más precisa de las restricciones dentro de las cuales se desarrolló la producción y de la manera en que las innovaciones tecnológicas pueden contribuir al proceso productivo.

Esta nueva percepción implica una expansión del sistema estudiado; en el método arriba descrito el sistema relevante era un producto específico, mientras que en este método, por el contrario, el foco de interés se amplía a todo el sistema de producción incluyendo los aspectos socioeconómicos como agroclimáticos. Esta expansión del sistema bajo estudio necesariamente producirá resultados más específicos.* Se puede decir que, en general, cuanto más genérico sea el sistema que se usa como punto de referencia para la investigación, de mayor alcance serán los resultados en términos de su posible uso bajo diferentes condiciones de producción.

Sin embargo es importante resaltar que desde el punto de vista

(*) Esto, por supuesto, no excluye la posibilidad de que los resultados de investigación obtenidos en un área o región sean total o parcialmente transferibles a otras áreas o regiones.

del proceso selectivo de prioridades de investigación, el uso del concepto de sistemas puede resultar en un conjunto de dificultades adicionales, particularmente en lo que se refiere a la eficiencia macroeconómica en la asignación de recursos. Algunas de estas dificultades son:

La necesidad de establecer prioridades para sistemas específicos. La utilización del concepto de sistemas de producción como sustituto de los productos, en tanto unidad básica para la asignación de prioridades de investigación, requiere eventualmente el uso de criterios que permitan establecer un orden de prioridades entre los diferentes sistemas identificados. Ejemplos de este tipo de criterios incluyen, entre otros, tamaño de la población objetivo y cobertura geográfica. Sin embargo, ninguno de estos criterios garantiza una asignación óptima de recursos desde el punto de vista social. El enfoque de sistemas, dado que hace énfasis en las interrelaciones internas de la unidad de producción dentro del contexto de los recursos disponibles y las limitaciones provenientes del mercado de insumos y productos, permitirá una mejor asignación de aquellos a nivel micro. Sin embargo, los problemas de tipo macro económico mencionados como críticos al enfoque tradicional, se mantienen. Fijar las prioridades y asignar los recursos basado en sistemas de producción no es necesariamente más efectivo, desde el punto de vista de lograr mayor acercamiento a los óptimos sociales, que planificar y fijar prioridades con base en programas por producto.

Sistemas de producción y el papel de la investigación tecnológica como elementos de la política agropecuaria.

El uso del concepto de sistemas se basa en la descripción de los sistemas existentes, los que cualquier momento del tiempo son el resultado de las condiciones históricas prevalecientes y como tales puntos de referencia dentro de un proceso dinámico. En este sentido, la subordinación de las prioridades de la investigación a situaciones históricas específicas limitará la potencialidad de la tecnología como instrumento de transformación estructural, quizás hasta el grado de convertirla en un punto de refuerzo de las condiciones estructurales prevalecientes. Esto significa que el desarrollo de la innovación tecnológica, proceso esencialmente de largo plazo, puede quedar subordinado a situaciones económicas de corto plazo; adicionalmente, la adopción del enfoque de sistemas significa, en cierta medida, la aceptación de que las distintas variables de política tienen sólo un pequeño impacto sobre el comportamiento de las unidades de producción.

Conceptualmente, estas limitaciones pueden ser reducidas a través de la incorporación al análisis de sistemas de producción, de elementos dinámicos que permitirían la selección de las alternativas tecnológicas de mayor impacto; esto, sin embargo, tiene complejidades metodológicas y requerimientos de información de tal magnitud que dificultaría significativamente su uso a la escala requerida para servir como base para la selección de prioridades de investigación.

El concepto de sistemas de producción y la naturaleza específica de la tecnología resultante: algunos aspectos institucionales.

El enfoque de sistemas hace posible la generación de tecnologías más específicas a cada situación de producción y por lo tanto facilita el proceso de transferencia; al mismo tiempo tiene importantes consecuencias sobre el costo de la generación de tecnología y sobre la amplitud de la clientela de los organismos de investigación.

La sustitución de los criterios por producto por el enfoque de sistemas de producción implica que la tecnología desarrollada será específica para aquellos sistemas de mayor prioridad. De tecnología adecuada para la producción de maíz a lo sumo especificada en términos de condiciones ecológicas generales, se pasa a la especificación de tecnología para la producción de maíz en el sistema A o B.

Esto implica que para un nivel dado de recursos disponibles para la investigación agropecuaria; el número de usuarios potenciales probablemente se reducirá; en consecuencia también es probable que el apoyo político necesario para mantener un adecuado flujo de recursos hacia las entidades de investigación se reduzca.

Esto es particularmente importante en aquellos casos en que el financiamiento de la investigación proviene del Estado a través del presupuesto nacional, por lo común altamente dependiente del proceso político y del apoyo de los diferentes grupos de interés que componen el sector agropecuario.

Asimismo, aún cuando el uso del concepto de sistemas sea acompañado de mayores recursos y por lo tanto se mantenga la misma cobertura de clientela, el incremento en la especificidad de la tecnología puede significar una multiplicación de los problemas logísticos al incrementarse el número de situaciones específicas que se debe atender.

Finalmente, debe mencionarse que la incorporación del análisis de sistemas con el explícito reconocimiento de las interrelaciones de los diferentes componentes del sistema productivo, sin duda hace posible un mejor análisis de cada situación. Sin embargo, requiere asimismo un mayor número de niveles metodológicos y de infor-

mación de mayor complejidad derivados del carácter interdisciplinario del enfoque de sistemas por un lado y del mayor número de procesos y subprocesos tomados en consideración.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Este trabajo ha intentado confrontar las ventajas e inconvenientes de dos enfoques alternativos para la selección de prioridades de investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías para el sector agropecuario: el enfoque por productos y el enfoque de sistemas de producción.

En general el enfoque por productos es consistente con las tradiciones de la ciencia y representa un sistema probado y efectivo para ciertos tipos de agricultura, especialmente los monocultivos templados. El enfoque de sistemas de producción aparenta ser más apropiado para situaciones donde las características de la unidad de producción, en cuanto a limitaciones en la calidad y cantidad de recursos disponibles y las condiciones ecológicas adversas, constituyen las principales restricciones a la adopción de nuevas tecnologías.

Ambos enfoques tienen diferentes requerimientos y limitaciones desde el punto de vista organizacional. El enfoque por productos se orienta hacia una clientela más genérica mientras que el enfoque de sistemas especifica sus clientelas en forma más precisa; por lo tanto requiere mayores recursos financieros y organizativos por unidad atendida. De manera similar, el enfoque por sistemas incorpora dificultades metodológicas de difícil solución dado el actual estado de las ciencias sociales y biológicas.

No hay duda de que el mantenimiento y más aún el aprovechamiento de la tremenda capacidad transformadora de la ciencia debe ser un objetivo principal del proceso de organización de una infraestructura de investigación. Sin embargo, dados los crecientes problemas de pobreza y las necesidades de alimentos del mundo, los esfuerzos de investigación serán en gran medida juzgados por su capacidad de producir respuestas concretas a los problemas de amplios sectores de la producción, particularmente aquéllos de menores recursos. Esto implica la necesidad de desarrollar alternativas tecnológicas que se adapten a condiciones de producción caracterizadas generalmente por restricciones ecológicas y económicas y por la combinación de distintas actividades productivas dentro de cada unidad de producción. El enfoque tradicional se adecúa, sin duda, a las necesidades y requerimientos del primer objetivo; el

enfoque por sistemas de producción representa una alternativa de mayor validez con respecto al segundo. Dado este contexto, el sendero más beneficioso no parece ser el seleccionar un enfoque o el otro como alternativo, sino por el contrario explotar al máximo sus cualidades complementarias.

Desde el punto de vista de una posible integración de ambos enfoques, dos alternativas aparecen como razonables dado el nivel actual de desarrollo conceptual y metodológico. La primera involucra la organización de la investigación sobre la base de programas por productos y disciplinas para la creación de nuevos conocimientos e innovaciones tecnológicas, pero incorporando el enfoque de sistemas para la selección y adaptación de estas innovaciones a cada situación de producción específica. Un planteamiento de esta naturaleza permite dos variaciones sobre el mismo concepto básico. En el primer caso, las prioridades de investigación se asignan siguiendo el enfoque tradicional por producto; la segunda variante es el establecimiento de mecanismos de retroalimentación que permiten la reorientación de prioridades de acuerdo a los requerimientos específicos de cada sistema, haciendo que el enfoque de sistemas se formalice como la herramienta de diagnóstico de base para el establecimiento de las prioridades de los programas por producto.

Una segunda opción, posiblemente menos atractiva, es compartimentalizar la investigación y la generación de tecnología según el tipo de agricultura hacia el cual éstas se dirigen. Así se mantendría el enfoque tradicional para los sectores comerciales de monocultivo y se incorporaría el de sistemas de producción como alternativa para los sectores de pequeños productores con alto grado de diversificación y escasos recursos. Esta alternativa mantiene las limitaciones de ambos enfoques y agrega el problema adicional de definir prioridades entre ambos sectores, problema que sí está presente en cualquier esquema, en éste se hace explícito de manera dramática.

La elección de cualquiera de estas opciones dependerá, en última instancia, de las realidades institucionales (objetivos, clientelas, tipos de agricultura, recursos) que cada organismo de investigación tiene que enfrentar y de la habilidad de quienes definen la política de investigación para desarrollar consenso respecto al grado más adecuado de especialización y/o división de las actividades.

BIBLIOGRAFIA

1. **ARDILA, J. y VALDERRAMA, M.** El proceso de la toma de decisiones para la asignación de recursos de investigación en un Instituto Nacional: El caso del ICA en Colombia. Trabajo presentado en el Seminario sobre Métodos para la Asignación de Recursos en la Investigación Agrícola Aplicada en América Latina. Cali, Colombia, Centro Interamericano de Agricultura Tropical, 1974. 28 p.
2. ----- y **LONDOÑO, D.** La asignación de recursos para la investigación en Colombia. Dirección de Planeación. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1976. 59 p.
3. **BERNAL, J.D.** The social function of science. New York, Mac-Millan Company, 1939. 356 p.
4. **CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ADMINISTRACION PUBLICA.** Evaluación de la labor institucional del INTA. Buenos Aires, Centro de Investigaciones en Administración Pública, Instituto di Tella, 1973. 205 p.
5. **CIMMYT-ECONOMICS PROGRAM.** Planning technologies appropriate to farmers: Concepts and procedures. México, CIMMYT, 1980. 75 p. Mimeo.
6. **COFFEY, J.** The impact of technology on traditional agriculture: The Peru case. Journal of Farm Economics (Estados Unidos) 49 (3):16-26. 1967
7. **CONSULTATIVE GROUP ON INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH TECHNICAL ADVISORY COMMITTEE.** TAC review of farming systems research at the International Agricultural Research Centres. Roma, TAC Secretariat, FAO, 1978. 57 p.

8. **DARLYMPLE, E.G.** Development and spread of high yielding varieties of wheat and rice in the less developed nations. United States Department of Agriculture. Foreign Agricultural Report Nº. 95. 1976. 120 p.
9. **DILLON, J.L.** The economics of systems research. *Agricultural Systems* 1:3-20. 1976.
10. **EVENSON, R.** The Green Revolution in recent development experiences. *American Journal of Economics (Estados Unidos)* 56(2): 23-30. 1969.
11. **FORNI, F.** Política científica y desarrollo: aportes para una discusión del caso Argentino. Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-Departamento de Economía, 1975. 30 p.
12. **GALBRAITH, K.** The new industrial stage. New York, Houghton Mifflin Company, 1967. 275 p.
13. **GASTAL, E.** Análisis económico de la investigación ganadera. Montevideo, Uruguay, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1971. 570 p.
14. -----. Los sistemas de producción y la planificación de la investigación agrícola. *Desarrollo Rural en las Américas (Costa Rica)* 7 (1):57-65. 1975.
15. **HARWOOD, R.** Small farm development. Understanding and improving farming systems in the humid tropics. Westview Press. Boulder, Colorado, 1979. 160 p.
16. **HAYAMI, Y. and RUTTAN, V.** Agricultural development: An international perspective. Baltimore, The Hopkins Press, 1971. 367 p.
17. **LOPEZ NETO, A.S.** Mecanismos utilizados en la asignación de recursos para la investigación agropecuaria y la actuación de EMBRAPA. Documento presentado en el Seminario sobre Métodos para la Asignación de Recursos en la Investigación Agrícola Aplicada en América Latina. Cali, Colombia, Centro Interamericano de Agricultura Tropical, 1974. 45 p.

18. OBSCHATCO, E. and DE JANVRY, A. Factores limitantes del cambio tecnológico en el sector agropecuario argentino. *Desarrollo Económico (Argentina)* 1:24. 1971.
19. PINSTRUP ANDERSEN, P. y BYRNES, F.C. Métodos para la asignación de recursos en la investigación agrícola aplicada en América Latina. Cali, Colombia, Centro Interamericano de Agricultura Tropical, 1975. 30 p.
20. PIÑEIRO, M., MARTINEZ, J.C. y ARMELIN, C. Política tecnológica para el sector agropecuario. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EPGCA. Departamento de Economía. Serie de Investigación no. 18. 1975. 28 p.
21. ----- y TRIGO, E. Planificación de la investigación agrícola a partir de Programas por Producto: algunos comentarios críticos. Bogotá, Colombia, IICA, Documento PROTAAL No. 4 1977. 26 p.
22. POLANYI, M. The republic of science. *In* Schils, E., ed. *Criteria for Scientific Development*. Massachussets, M.I.T., 1968. 46 p.
23. SALOMON, J.J. Ciencia y política. México, Siglo XXI, 1974. 277 p.
24. SCOBIE, G. and POSADA, R.T. The impact and political economy of technological change in agriculture: The case of rice in Colombia. Cali, Colombia, Centro Interamericano de Agricultura Tropical, 1976. 167 p.
25. TRIGO, E., PIÑEIRO, M. y ARDILA, J. Modelos de generación tecnológica: Notas para una evaluación crítica. *Desarrollo Rural en las Américas (Costa Rica)* 11(2):85-100. 1979.
26. ----- . ----- . ----- . Aspectos institucionales de la investigación agropecuaria en América Latina: problemas y perspectivas. *Desarrollo Rural en las Américas (Costa Rica)* 12 (1):3-25. 1980.

27. UNITED NATIONS RESEARCH INSTITUTE FOR SOCIAL DEVELOPMENT. The social and economic implications of large scale introduction of new varieties of food grains. UNRISD. Report 74-1, 1974. 124 p.
28. U. S. D. A. Economic research service. Agriculture in the Americas, Washington D.C., 1976. 117 p.
29. WORLD BANK. The World Bank and agricultural research systems in developing countries. A policy paper. Agriculture and Rural development Department. The World Bank. October, 1979. s.p.

18. OBSCHATCO, E. and DE JANVRY, A. Factores limitantes del cambio tecnológico en el sector agropecuario argentino. Desarrollo Económico (Argentina) 1:24. 1971.
19. PINSTRUP ANDERSEN, P. y BYRNES, F.C. Métodos para la asignación de recursos en la investigación agrícola aplicada en América Latina. Cali, Colombia, Centro Interamericano de Agricultura Tropical, 1975. 30 p.
20. PINEIRO, M., MARTINEZ, J.C. y ARMELIN, C. Política tecnológica para el sector agropecuario. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EPGCA. Departamento de Economía. Serie de Investigación no. 18. 1975. 28 p.
21. -----, y TRIGO, E. Planificación de la investigación agrícola a partir de Programas por Producto: algunos comentarios críticos. Bogotá, Colombia, IICA, Documento PROTAAL No. 4 1977. 26 p.
22. POLANYI, M. The republic of science. *In* Schils, E., ed. Criteria for Scientific Development. Massachussets, M.I.T., 1968. 46 p.
23. SALOMON, J.J. Ciencia y política. México, Siglo XXI, 1974. 277 p.
24. SCOBIE, G. and POSADA, R.T. The impact and political economy of technological change in agriculture: The case of rice in Colombia. Cali, Colombia, Centro Interamericano de Agricultura Tropical, 1976. 167 p.
25. TRIGO, E., PINEIRO, M. y ARDILA, J. Modelos de generación tecnológica: Notas para una evaluación crítica. Desarrollo Rural en las Américas 11(2):85-100. 1979.
26. ----- Aspectos institucionales de la investigación agropecuaria en América Latina: problemas y perspectivas. Desarrollo Rural en las Américas (Costa Rica) 12 (1):3-25. 1980.

8. DARTLYMPLE, E.G. Development and spread of high yielding varieties of wheat and rice in the less developed nations. United States Department of Agriculture. Foreign Agricultural Report No. 95. 1976. 120 p.
9. DILTON, J.L. The economics of systems research. Agricultural Systems 1:3-20. 1976.
10. EVENSON, R. The Green Revolution in recent development experiences. American Journal of Economics (Estados Unidos) 56(2): 23-30. 1969.
11. FORNI, F. Política científica y desarrollo: aportes para una discusión del caso Argentino. Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-Departamento de Economía, 1975. 30 p.
12. GALBRAITH, K. The new industrial stage. New York, Houghton Mifflin Company, 1967. 275 p.
13. GASTAL, E. Análisis económico de la investigación ganadera. Montevideo, Uruguay, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1971. 570 p.
14. -----. Los sistemas de producción y la planificación de la investigación agrícola. Desarrollo Rural en las Américas (Costa Rica) 7 (1):57-65. 1975.
15. HARWOOD, R. Small farm development. Understanding and improving farming systems in the humid tropics. Westview Press. Boulder, Colorado, 1979. 160 p.
16. HAYAMI, Y. and RUTTAN, V. Agricultural development: An international perspective. Baltimore, The Hopkins Press, 1971. 367 p.
17. LOPEZ NETO, A.S. Mecanismos utilizados en la asignación de recursos para la investigación agropecuaria y la actuación sobre Métodos para la Asignación de Recursos en la Investigación Agrícola Aplicada en América Latina. Cali, Colombia, Centro Interamericano de Agricultura Tropical, 1974. 45 p.

**Este libro se terminó de imprimir
en los Talleres Gráficos de Trejos
Hnos. Sucs. S.A. San José – Costa Rica
en el mes de setiembre de 1985.
La edición consta de 2.000 ejemplares.**

ISBN-92-9039-005-0

ORGANIZACION DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA EN AMERICA LATINA aglutina un conjunto de trabajos generados dentro del marco del Proyecto Cooperativo de Investigación sobre Tecnología Agropecuaria en América Latina —PROTAAL—, del IICA, dedicados a proveer una serie de elementos conceptuales y metodológicos útiles para el análisis de los aspectos institucionales de la organización de la investigación. La obra aporta, para este fin, un número limitado de evaluaciones empíricas que sirven de base para reflexionar acerca de la evolución de los modelos institucionales, entre 1977 y 1980, en América Latina.

PROTAAL contó, para el desarrollo de esta valiosa investigación, con el apoyo de la Fundación Ford, el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo —CIID— del Canadá, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo —PNUD— y la Fundación Rockefeller.

Son autores y coordinadores de la obra: Eduardo J. Trigo (Argentina), Ph.D. en Economía Agraria, Co-Coordinador del Proyecto PROTAAL y Coordinador del Comité de Transferencia de Tecnología Agropecuaria —CITATA— del IICA; Martín E. Piñeiro (Argentina), Ph.D. en Economía Agraria, Coordinador del Proyecto PROTAAL y Coordinador del Comité de Generación de Tecnología Agropecuaria —CIGTA— del IICA; y Jorge Ardila V. (Colombia), M.S. en Economía Agraria, especialista del Proyecto PROTAAL.