

**IICA**



IICA

# LAS ENFERMEDADES INSTITUCIONALES MÁS HABITUALES

(Aplicación a la Investigación Agropecuaria)

Jorge Ardila V.

IICA

IICA  
PM-A1  
SC-89-  
03

## ¿QUE ES EL IICA?

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) es el organismo especializado en agricultura del Sistema Interamericano. Sus orígenes se remontan al 7 de octubre de 1942 cuando el Consejo Directivo de la Unión Panamericana aprobó la creación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

Fundado como una institución de investigación agronómica y de enseñanza de posgrado para los trópicos, el IICA, respondiendo a los cambios y a las nuevas necesidades del Hemisferio, se convirtió progresivamente en un organismo de cooperación técnica y fortalecimiento institucional en el campo agropecuario. Estas transformaciones fueron reconocidas formalmente con la ratificación, el 8 de diciembre de 1980, de una nueva convención, la cual estableció como los fines del IICA los de estimular, promover y apoyar los lazos de cooperación entre sus 31 Estados Miembros para lograr el desarrollo agrícola y el bienestar rural.

Con un mandato amplio y flexible y con una estructura que permite la participación directa de los Estados Miembros en la Junta Interamericana de Agricultura y en su Comité Ejecutivo, el IICA cuenta con una amplia presencia geográfica en todos los países miembros para responder a sus necesidades de cooperación técnica.

Los aportes de los Estados Miembros y las relaciones que el IICA mantiene con 12 Países Observadores Permanentes, y con numerosos organismos internacionales, le permiten canalizar importantes recursos humanos y financieros en favor del desarrollo agrícola del Hemisferio.

El Plan de Mediano Plazo 1987-1991, documento normativo que señala las prioridades del Instituto, enfatiza acciones dirigidas a la reactivación del sector agropecuario como elemento central del crecimiento económico. En función de esto, el Instituto concede especial importancia al apoyo y promoción de acciones tendientes a la modernización tecnológica del agro y al fortalecimiento de los procesos de integración regional y subregional.

Para lograr esos objetivos el IICA concentra sus actividades en cinco áreas fundamentales que son: Análisis y Planificación de la Política Agraria; Generación y Transferencia de Tecnología; Organización y Administración para el Desarrollo Rural; Comercialización y Agroindustria; y Salud Animal y Sanidad Vegetal.

Estas áreas de acción expresan, de manera simultánea, las necesidades y prioridades fijadas por los mismos países miembros y los ámbitos de trabajo en los que el IICA concentra sus esfuerzos y su capacidad técnica, tanto desde el punto de vista de sus recursos humanos y financieros como de su relación con otros organismos internacionales.

Son países miembros del IICA: Antigua y Barbuda, Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

Países Observadores Permanentes: Austria, Bélgica, España, Francia, Israel, Italia, Japón, Países Bajos, Portugal, República Árabe de Egipto, República de Corea y República Federal de Alemania.



# LAS ENFERMEDADES INSTITUCIONALES MÁS HABITUALES

(Aplicación a la Investigación Agropecuaria)

Jorge Ardila V.

Mar del Plata, Argentina  
Octubre de 1987

PROGRAMA II: GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

6V CC 1989

IICA  
PM A1/SC-89-03

**00000691**

SERIE PUBLICACIONES  
MISCELANEAS

ISSN-0534-5391  
A1/SC-89-03

San José, Costa Rica  
Mayo, 1989

"La responsabilidad por las opiniones emitidas en esta  
publicación corresponde exclusivamente a sus autores".

## INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION	2
CONTENIDO	3
1. MARCO DE REFERENCIA GENERAL DEL TRABAJO	3
1.1 Variables de Política	3
1.2 Investigación Internacional	3
1.3 Investigación a Nivel Nacional	5
1.4 Desarrollo o Multiplicación de Tecnología	5
1.5 Usuarios del Sistema	5
2. A PESAR DE LA ACTIVIDAD, EXISTE PARALISIS	6
2.1 Cambios en el ambiente y su repercusión para la actividad de la organización	6
2.2 Obsolescencia institucional	10
2.3 Peligros y remedios	11
3. EL SINDROME DE "FABRICAR Y NO VENDER"	11
4. LA ORGANIZACION CENTRIFUGA	14
5. LA TRAMPA DE LOS RENDIMIENTOS FISICOS	17
5.1 Síntesis del Problema	17
5.2 Las Posibilidades que da el Cambio Técnico	17
5.3 Qué Efectos Produce el Cambio Técnico en Cuanto a Beneficios Económicos	20
5.4 El Sesgo Específico de las Tecnologías	21
6. INFLEXIBILIDAD EN EL USO DE RECURSOS	21
7. LA NECESIDAD DE "TRADUCTORES SIMULTANEOS" O LA DESARTICULACION ENTRE POLITICAS Y EL SESGO Y EFECTO PARTICULAR DE LA TECNOLOGIA	25
8. PREEMINENCIA DE LOS ADMINISTRADORES	28
9. PROGRAMAS DE INVESTIGACION NO INTERCONECTADOS (EL "EFECTO ARCHIPIELAGO")	28
10. ORGANIZACIONES MONOGASTRICAS Y POLIGASTRICAS	29
11. A MANERA DE SINTESIS	32

## INTRODUCCION

Este trabajo representa un esfuerzo por sintetizar y describir algunos problemas institucionales que ocurren habitualmente y cuyas consecuencias para la eficiencia y eficacia de las instituciones son importantes.

Aunque el autor es consciente de que existen muchos otros problemas de este tipo, se describen nueve, por considerar que corresponden a situaciones no sólo comunes sino de efectos negativos para el cabal cumplimiento de las funciones institucionales.

Los fenómenos descritos, si bien se presentan en varios tipos de organizaciones de investigación, se consideran de ocurrencia preferente en instituciones gubernamentales.

La presentación se hace con el ánimo de despertar una mayor conciencia sobre los problemas institucionales y promover la búsqueda de soluciones acertadas.

## CONTENIDO

### 1. MARCO DE REFERENCIA GENERAL DEL TRABAJO

Las variables vinculadas con el desempeño de una institución de investigación agropecuaria son numerosas y están interrelacionadas. Sólo una comprensión adecuada de ellas y una estrategia correcta para su manejo permitirán el éxito institucional esperado.

No se pretende efectuar en esta sección un análisis profundo de los elementos de un sistema o modelo de investigación. Se los mencionará sucintamente, con el propósito de entender la ubicación de las áreas de problemas institucionales que más adelante se presentan.

En la Figura 1 se muestra una guía general de las variables relacionadas con un modelo de investigación agropecuaria. Se pueden apreciar allí varios tipos de variables.

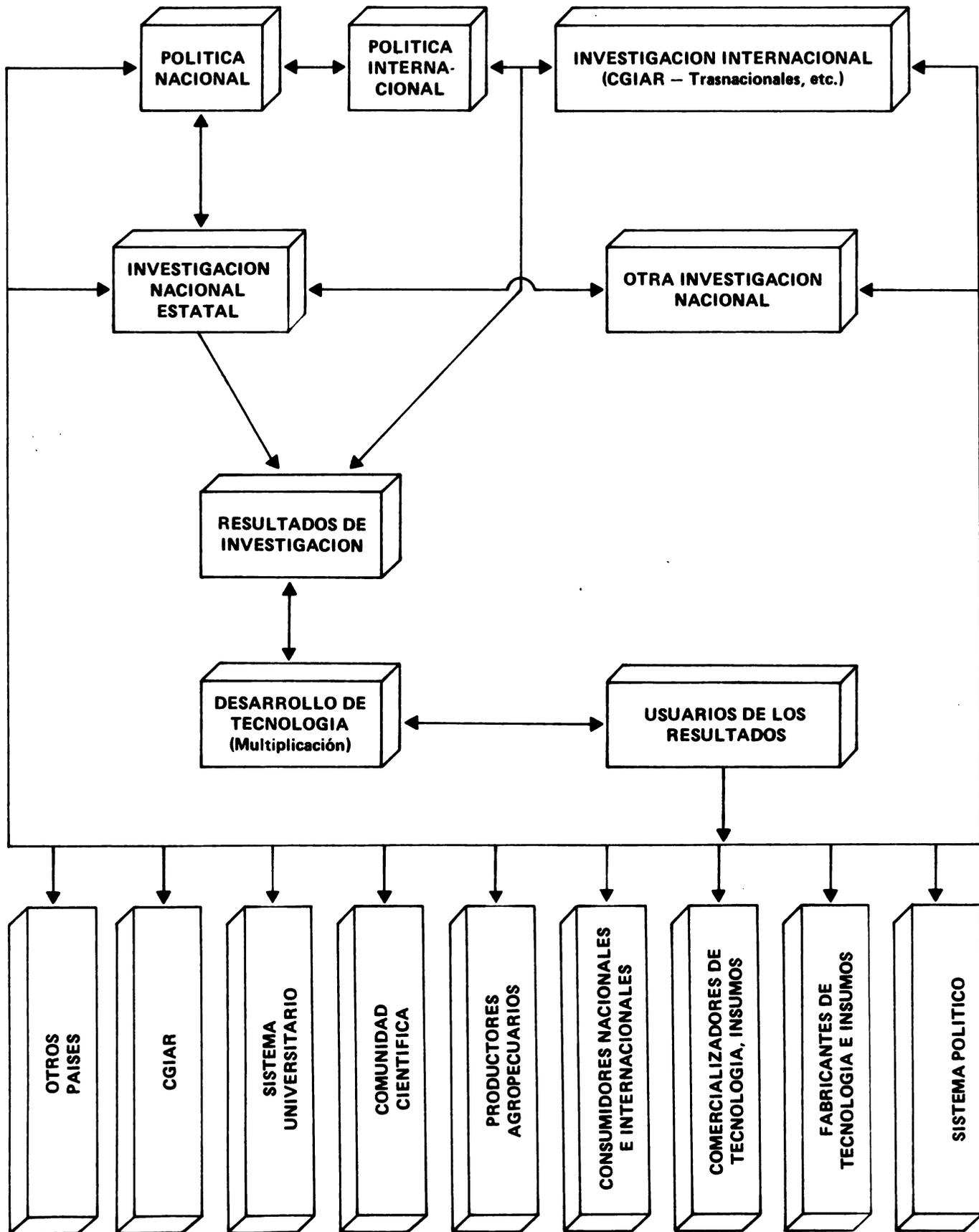
#### 1.1 VARIABLES DE POLÍTICA

No sólo existe una política nacional de investigación, sino que está enmarcada dentro de una política nacional socioeconómica y científico-tecnológica. Además existe, en forma explícita o implícita, una política internacional, que tiene relación con el sistema de investigación. Piénsese en los efectos sobre los sistemas nacionales de investigación de la política pasada del sistema Land Grant College, o de la política que dio origen al sistema de investigación internacional, o de la política desarrollada a nivel internacional sobre programas de desarrollo rural, que también ha tenido implicaciones de importancia para los sistemas nacionales de investigación. Finalmente, debe tenerse en consideración la génesis de una nueva revolución tecnológica, en el campo de la biotecnología y la ingeniería genética, que tendrá importantes repercusiones en la determinación de prioridades y la asignación de recursos para investigación en los países de la región.

#### 1.2 INVESTIGACIÓN INTERNACIONAL

Es necesario aceptar que el logro de la autarquía tecnológica es imposible y que la ciencia constituye un patrimonio universal, que se incrementa todos los días en sitios diferentes.

FIGURA 1. VARIABLES RELACIONADAS CON UN SISTEMA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA.



Además de los sistemas nacionales de investigación, existe una organización internacional de investigación que produce resultados; involucra no sólo a los centros del CGIAR, sino a empresas transnacionales y de otro tipo que, cada vez con mayor fuerza, participan de la oferta mundial de tecnología.

### 1.3 Investigación a nivel nacional

Si bien es cierto que en la mayoría de los países de la región la mayor parte de la investigación local es realizada por instituciones gubernamentales, también es cierto que en muchos países se está presentando una diversificación de instituciones que hacen investigación agropecuaria, no sólo de carácter estatal sino de carácter privado y mixto. Como consecuencia, la oferta de tecnología en un momento dado en un país es el agregado de esfuerzos estatales, nacionales no estatales e internacionales.

### 1.4 Desarrollo o multiplicación de tecnología

Una vez que se producen los resultados, viene una etapa de "fabricación en serie" que puede ser efectuada no sólo por el Estado, sino por el sector privado nacional o internacional, o por empresas mixtas. Piénsese en la importancia de las empresas productoras o multiplicadoras de las semillas básicas que produce el sistema de investigación. Sin ellas, el resultado (una nueva semilla), no estaría disponible para el productor. Para todas las categorías de tecnología producidas, adaptadas o importadas en un país, se requiere desarrollar un sistema de multiplicación, que asegure la distribución adecuada y oportuna de los resultados.

### 1.5 Usuarios del sistema

En la práctica los sistemas de investigación agropecuaria cuentan con un listado bastante amplio de usuarios, entre de los cuales los más importantes son los siguientes:

- Sistema político nacional.
- Fabricantes y comercializadores de tecnología e insumos (nacionales o internacionales).
- Consumidores nacionales o internacionales, urbanos y rurales.
- Productores agropecuarios (rurales o de origen urbano y/o mixto).
- Comunidad científica nacional e internacional.

- Centros y organismos internacionales de investigación.
- Otros países.

Para cada uno de estos posibles usuarios la organización debe tener una estrategia y debe identificar los productos institucionales que le interesan.

## 2. A PESAR DE LA ACTIVIDAD EXISTE PARALISIS

Una organización de investigación no se crea a sí misma. Las organizaciones de investigación nacen de acciones del Estado, o de grupos privados y de otra naturaleza que, interpretando los problemas de los productores, hacen posible la formación de un ente especializado para la solución de dichos problemas. Son organizaciones cuya misión es orientada y no eminentemente especulativa; sus objetivos representan la interiorización de los problemas de los productores y su traducción en actividades concretas. En algunos casos, de acuerdo con la conciencia gubernamental sobre la importancia de la investigación, se asignan a estas organizaciones funciones de mayor envergadura, relacionadas con la producción de conocimiento científico básico que en forma explícita mejore las ventajas comparativas de un subsector o un agregado de líneas de producción, y se asignan recursos para proveer soluciones en el largo plazo. En síntesis, la organización se dedica a solucionar problemas reales de un país; ese aporte puede ser aplicado a problemas directos de los productores, o a temas de carácter básico.

Existen organizaciones que efectúan actividades no relacionadas con las necesidades de su medio ambiente específico; en este caso, los productores agropecuarios. En consecuencia, al interior de ellas se ve actividad, pero los resultados para los usuarios directos no se producen, o si se producen no son diseñados para ellos, sino para otros grupos sociales, tales como comunidades científicas o grupos particulares muy reducidos. En síntesis, los grupos sociales objetivo de la organización no existen o no son los verdaderos, o corresponden sólo a una fracción de la totalidad.

### 2.1 Cambios en el ambiente y su repercusión para la actividad de la organización

Dado que una organización de investigación trabaja para grupos sociales de productores (y de otra naturaleza) que tienen necesidades cambiantes en el tiempo, es necesario decir que la organización debe considerar el cambio como algo de ocurrencia normal, con el fin de que pueda responder a modificaciones en las necesidades del medio ambiente. No hacerlo le significará entrar

en una etapa de obsolescencia, marginalidad, y pérdida de reconocimiento y apoyo social y político.

Las organizaciones, a diferencia de las plantas y animales, pueden modificarse a sí mismas; esta característica representa una ventaja, al tiempo que una necesidad.

Existen dos fuentes principales de cambios organizacionales, según Vernon Ruttan, 1/ como se muestra en el Cuadro 1.

Esas dos fuentes corresponden, por un lado, a la demanda por dicho cambio, y por el otro a la oferta del mismo. Explicaremos brevemente estos conceptos.

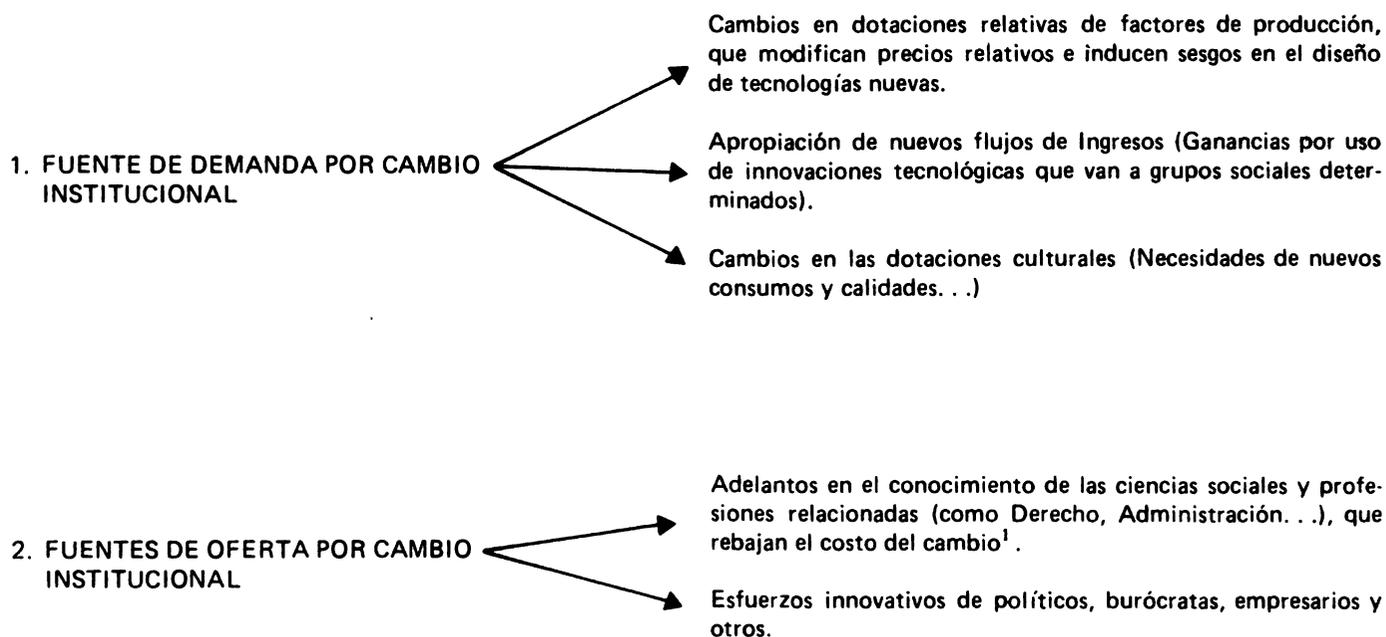
En cuanto a las fuentes de demanda por innovaciones organizacionales, es claro que las modificaciones en las dotaciones relativas de factores generarán presiones para que se investigue en nuevos campos. Por ejemplo, en los países hoy desarrollados, la generación de tecnologías ahorradoras de mano de obra representó una respuesta a la escasez de la misma y, en consecuencia, a una elevación en su precio relativo. Como consecuencia de ello, se presentaron una serie de innovaciones mecánicas que tuvieron como origen las universidades y en general el sistema de investigación. De igual manera, a medida que la tierra se vuelve más escasa surgirá la necesidad de generar tecnologías que ahorren su uso.

Las condiciones especiales de los factores de producción también generan demandas específicas por investigación. Así, por ejemplo, el factor tierra, según su localización y características, con frecuencia da lugar a demandas por investigación relacionadas con:

- Nuevos problemas técnicos en cultivos y ganados.
- Nuevas regiones (colonización, por ejemplo) con problemas desconocidos.
- Nuevos productos sin investigación local.
- Nuevos problemas por mal uso del suelo (desertificación, erosión).
- Fallas de la tecnología en uso (genéticas, técnicas o

-----  
1/ Ruttan, Vernon W, 1982. Tres Casos de Innovación Institucional Inducida. Revista de Economía (Colombia) 5 (9).

### CUADRO No. 1. FUENTES DE INNOVACION O CAMBIO ORGANIZACIONAL.



<sup>1</sup> Estudios por ejemplo sobre el proceso de decisiones del productor para seleccionar la nueva tecnología que se le ofrece los cuales pueden significar mejoras en las Instituciones de Asistencia Técnica y/o Extensión.

económicas).

- Obsolescencia de insumos en uso que obliga a su reemplazo (por ejemplo, resistencia de insectos a plaguicidas).

También son frecuentes las presiones de grupos determinados que ya se benefician con resultados de investigación y se interesan en que se promueva una demanda por nuevas tecnologías que incrementarán sus ganancias.

El cambio en las dotaciones culturales con frecuencia se refiere a modificaciones y nuevos gustos y preferencias de los consumidores directos, y también de parte de sectores agroindustriales o industriales que requieren productos agrícolas o ganaderos con nuevas características específicas y calidades superiores en cuanto a procesamiento, almacenamiento, durabilidad, rusticidad para transporte, etc. Esta última categoría de demanda no se encuentra con frecuencia entre los productores agropecuarios, sino en otros sectores, principalmente en el industrial y el manufacturero.

En cuanto a las fuentes de oferta de cambio institucional es importante mencionar en primer lugar los adelantos en ciencias sociales y profesiones afines, que rebajan el costo del ejercicio institucional, aumentando la productividad de los recursos empleados. Por ejemplo, los adelantos en ingeniería de sistemas y comunicaciones que, por un lado, disminuyen considerablemente el tiempo empleado en el manejo de datos y, por otro, abren nuevas posibilidades de manejo de un gran volumen de información, que antes no resultaba posible. 2/ Sin embargo, es frecuente encontrar organizaciones que no han adoptado estas innovaciones, lo cual va en detrimento de su eficiencia.

En segundo lugar, se debe mencionar la oferta de cambio proveniente de grupos privados, políticos y burócratas, entre otros, que introducen presiones de mejoramiento al sistema. Es común, por ejemplo, encontrar fuentes de cambio en afirmaciones y planes de los gobiernos, de la siguiente forma:

- Exigencias específicas contenidas en objetivos de política expresados en planes nacionales de desarrollo.

-----

2/ (Nuevos métodos de investigación en geotecnología, nuevos diseños experimentales más seguros y económicos, etc...)

- Demandas por necesidad de competitividad en mercados externos, para generación de divisas.
- Necesidades imperativas en cuanto a abastecimiento de alimentos y nutrición.
- Desarrollos estratégicos en ciencia y tecnología.

Algunas de estas ofertas, atendidas o no por la organización, pueden dar lugar a reorganizaciones internas en funciones, dependencias, sistemas de trabajo y mecanismos de coordinación internos y externos; otras pueden tener como consecuencia la creación de nuevos organismos de investigación y/o desarrollo, que reemplazan tareas o que hacen cosas nuevas, con carácter legal nacional o internacional, privado o mixto. En ocasiones el nacimiento de una organización es consecuencia de una situación de "no respuesta" por parte de las existentes o, dicho de otra manera, es el producto de una "actividad no relacionada con una necesidad", de una situación estática frente a cambios en las condiciones de oferta y demanda por innovaciones institucionales.

## 2.2 Obsolescencia institucional

Se pueden presentar dos tipos de obsolescencia institucional: la primera interna, derivada de una baja capacidad y calidad de investigación, por desactualización en su estructura organizacional, y la segunda asociada a la falta de respuesta de la organización a las demandas específicas de sus usuarios. Puede llamarse a la primera obsolescencia "interna" y a la segunda obsolescencia "ambiental".

El síndrome mas general de obsolescencia institucional, en cualesquiera de las dos formas señaladas, está dado por una pérdida de reconocimiento social y falta de apoyo a la organización, que lleva a problemas crecientes en la consecución de financiamiento, año tras año, y por parte de la organización al uso de argumentos para defender su gestión, con base en mejores épocas (se hace alusión a resultados obtenidos en años anteriores, y cada vez es más difícil presentar resultados recientes de magnitud). Esta pérdida de reconocimiento social puede llevar a la peor de las muertes institucionales, la muerte en vida, en la cual la organización simplemente subsiste pero no produce y no es reconocida. Adicionalmente, se presentan traumas y problemas crecientes para los investigadores, lo cual repercute al comienzo en una migración creciente, para disponer al final sólo de aquellas especialidades que no tienen demanda en el mercado, o de aquellos profesionales que no tienen "mercado".

Esta situación es, en el caso de organizaciones estatales, en extremo grave, dado que los fondos públicos son escasos y a la larga se terminará importando los resultados que podrían haberse producido en el país. La consideración de los costos de producción es tema de larga discusión, y resulta central en esta problemática.

### 2.3 Peligros y remedios

Curiosamente, una respuesta muy rápida frente a la demanda de los usuarios puede ser peligrosa. En efecto, en un sistema en el cual la demanda es superior a la capacidad de oferta, se termina, debido a presiones no contraladas, respondiendo a un mayor número de pedidos en actividades de poco impacto y, por consiguiente, se hace una mala asignación de recursos, por la fragmentación que lleva a obtener una masa crítica de recursos atomizada.

No debe olvidarse que en el campo de la investigación existen actividades continuas que no pueden suspenderse y que son fuente de soluciones para otras áreas de trabajo, como sucede con los bancos de germoplasma. Estas actividades de largo plazo, en ocasiones denominadas investigación básica, representan en el tiempo la forma de incrementar el capital innovativo de la organización y son las que mayores dividendos producen a las naciones. Una visión que enfoque solamente el corto plazo puede representar, a la larga, un atraso considerable en la agricultura y ganadería de un país.

Como diría en su jerga habitual un investigador (biofísico), tal vez la razón más frecuente de la obsolescencia es la endogamia institucional (encerramiento), que sólo puede ser superada si se diseñan mecanismos tales como los siguientes:

- Estructura de programas con bases antisísmicas o, dicho de otra manera, organización institucional que permita decir no cuando se la quiere fragmentar.
- Instalación de una estación de bomberos dentro de la organización, que permita responder a demandas variadas sin sacrificar la concentración en lo importante.
- Establecimiento de un sistema de radar para captar las modificaciones en las condiciones de oferta y demanda por innovación institucional, etc.

### 3. EL SINDROME DE "FABRICAR Y NO VENDER"

A mi juicio, existe un solo proceso de generación y transferencia de tecnología, dentro del cual se presentan varias etapas:

- a. Investigación de mercados o búsqueda de demandas de investigación representativas para los usuarios de la organización (temas de investigación).
- b. Proceso de diseño o de investigación propiamente dicha, en la cual se busca el prototipo de solución al problema identificado.
- c. Panel de evaluación de resultados, validación, pruebas regionales, demostraciones o como se quiera llamar.
- d. Desarrollo de la innovación o "fabricación" propiamente dicha en la cual, dentro de la organización o fuera de ella, se encuentra la forma de producir la nueva invención en cantidades que van mas allá de los volúmenes experimentales, para garantizar que está disponible en los sitios de venta al comprador.
- e. Campaña de promoción, o publicitaria, o de extensión o de asistencia técnica, con el propósito de enseñar las características y bondades del producto.
- f. Servicio de mantenimiento, o de reparación, o de reemplazo.

Según mi propia experiencia, en su mayoría las organizaciones de investigación y extensión cuentan con un proceso desarticulado; eso las lleva a una situación que se puede definir como la de "fábricas sin departamentos de ventas."

Las organizaciones generalmente cuentan con las situaciones descritas en b y c, algunas veces con d para ciertas innovaciones, y algunas veces con e.

Sin embargo, en su mayoría, la primera etapa se logra con base en la experiencia del investigador, sin privilegiar el contacto con el usuario y sus necesidades; c solo se hace restringidamente; d existe generalmente para tecnologías de prácticas agronómicas y biológicas, o sea información técnica sobre manejo de cultivos, ganados y semillas, para lo cual las organizaciones y/o empresas privadas están preparadas (sin embargo, para algunos tipos de tecnologías, como de insumos y maquinaria, postcosecha y similares, no existe opción de desarrollo y la endogamia institucional lo impide). Finalmente, f casi no existe en ningún lado; más aún, en la mayor parte de los países los recursos implicados en actividades de extensión y asistencia técnica no son suficientes para realizar la etapa definida en f.

No sé a ciencia cierta cual sería la proporción de recursos asignados por las organizaciones de investigación a estas etapas, pero a manera de hipótesis, me atrevería a decir que para la región de América Latina y el Caribe habitualmente se cumple el siguiente esquema:

---

ETAPA	% DE RECURSOS TOTALES ASIGNADOS POR LA INSTITUCION
a. Demanda	5.0
b. Diseño	65.0
c. Validación	15.0
d. Desarrollo	5.0
e. Promoción	10.0
f. Mantenimiento	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>100.0</b>

---

He encontrado durante años, en sitios muy diversos, investigadores que tan sólo han llegado a la etapa de diseño y ésta aun en forma incompleta. En muchos casos podría decirse que los resultados, al alcanzar la etapa de validación, no han sido ni siquiera descritos en un reporte técnico. Conozco casos de investigadores de muchos años y muchos conocimientos que han fallecido dejando una valiosísima herencia no rescatable; conozco otros que, sin haber llegado a esta etapa, es decir, estando aún vivos y activos en investigación, sencillamente no han escrito ni uno solo de sus resultados "porque no les gusta escribir".

Quiero señalar, para que no se me tilde de acusador, que la investigación agropecuaria en la región ha producido resultados espectaculares y que existen casos reportados de países en que los resultados entregados y adoptados por los usuarios explican alrededor de una cuarta parte de las variaciones en la productividad del sector agropecuario. Sin embargo, creo y afirmo que en muchas organizaciones y en muchos programas de

investigación, se presenta la situación de "fábrica sin departamento de ventas".

Algunas veces la desintegración de este proceso comienza dentro de los mismos equipos de investigación o de diseño, porque sólo se toma en cuenta una parte del problema y una parte de la solución. Por ejemplo, en casos de investigación en hortalizas se presentan recomendaciones sobre distancias y densidades de siembra que implicarían, para su aplicación, el diseño complementario o disponibilidad en el mercado de una sembradora, con características especiales según el tipo de agricultor. En tipos de usuarios llamados minifundistas, o precaristas, o campesinos, a veces se pone como ejemplo de redención económica el cambio de producción de alimentos (bienes salario) a otros rubros tales como el de hortalizas, pero se omite un componente o más, lo cual deja sin posibilidades de adopción esa innovación. Si desde el comienzo se pensara en todo el proceso de diseño y en los tipos de especialistas que se debieran vincular a la solución, se adelantaría mucho: sin embargo, con frecuencia se trabaja sólo en problemas o partes de problemas para los cuales se cuenta con especialistas.

En el futuro este problema será mayor, pues la diversificación en los consumos y la predominancia de productos mas elaborados, implicarán el advenimiento casi masivo de otros tipos de tecnologías de insumos, maquinaria y equipo, que obligarán a contar con equipos de diseñadores o investigadores mas versátiles y a poner un nuevo énfasis en la etapa de desarrollo; se privilegiarán empresas conjuntas con sectores metalmecánicos, manufactureros y similares, que sí podrán reproducir las innovaciones, y sin cuyo aporte no será posible entregar tecnologías en forma completa. Esto, obviamente, debería tener repercusión en la organización de la estructura institucional y la conformación de sus órganos de dirección, hacia una situación más "intersectorial".

#### 4. LA ORGANIZACION CENTRIFUGA

Resulta difícil para una organización de investigación agropecuaria mantener a largo plazo (cercano por lo menos a su vida útil) a personal de alto nivel de preparación. Se acepta que en la mayoría de las organizaciones de investigación agropecuaria de la región se han presentado, al menos durante períodos de tiempo importantes, niveles de migración técnica que inciden negativamente en los resultados esperados. Por esa razón, y teniendo en cuenta que el problema no ha contado en la mayoría de los casos con soluciones apropiadas, se cree que dentro de las organizaciones mismas existe un fenómeno o fuerza, que he llamado centrífuga, que permite el retiro continuo de especialistas.

Para comenzar, puede afirmarse que el investigador trabaja por un agregado de retribuciones económicas y no económicas; su adecuada explicitación debe permitir que la organización de investigación facilite al funcionario un ambiente de trabajo adecuado y una remuneración económica digna. Si estas condiciones no se dan, seguramente la propensión a migrar persistirá. De igual manera, la organización espera una contribución adecuada del investigador. En general, y según una formulación muy conocida de teoría económica, el valor de la remuneración al investigador debe guardar proporción con su productividad, o contribución. Sin embargo, para las organizaciones estatales esto generalmente no es posible, pues por razones de orden político, económico y social no se considera conveniente contribuir a la creación de una élite privilegiada de investigadores bien pagos, mientras la inmensa mayoría de empleados del Gobierno devenga salarios relativamente bajos.

Podría decirse, en consecuencia, que en promedio, con referencia a las organizaciones de investigación, en la mayoría de los casos se presenta un desequilibrio, en el sentido de que el salario real percibido por el investigador calificado es inferior a su verdadera contribución a la institución y a la sociedad. Tal situación se vuelve más delicada si se considera que el mercado de referencia para los investigadores calificados de alto nivel es internacional. En consecuencia, se torna aún más difícil para el Estado incentivar la creación de mecanismos de compensación que provean competitividad al país para el mantenimiento de sus especialistas.

Más aún: puede afirmarse que las retribuciones no económicas parecen ser un determinante más fuerte que las económicas en la explicación de esta migración calificada; se puede agregar, a manera de hipótesis, con alguna información de apoyo, que en muchos casos la decisión de migrar se toma cuando el medio ambiente de trabajo no es satisfactorio y el retiro definitivo se presenta cuando se da la oportunidad real de obtener un salario más alto en otro lado. Tal como están planteadas las cosas, pareciera que el fenómeno no tiene solución y es de una magnitud muy grande. Para solo citar una cifra global, el INTA de Argentina, el ICA de Colombia y la Universidad Nacional Agraria La Molina del Perú, perdieron en un período de 19 años, sólo a nivel de M.Sc y Ph.D, 505 investigadores, lo cual representa, teniendo en cuenta los períodos analizados para cada país, un promedio anual de casi 10 deserciones. Multiplicado por los años promedios de experiencia de la Institución antes del retiro, significa que estas tres organizaciones, para el período analizado, han perdido cada una

anualmente casi un siglo de experiencia y conocimientos en investigación. 3/

La situación descrita tiene un costo que puede ser muy grande para un país, medido en retrasos de investigación, costo directo del reemplazo, capacitación o tiempo de entrenamiento, y pérdidas económicas derivadas de la generación de un excedente económico menor en la investigación. Obviamente, si el investigador es productivo y de alto nivel, representará un costo para el país, neto si trabaja en otro país y relativo si trabaja dentro del mismo. En caso contrario, el retiro representará un beneficio neto.

Además de las razones económicas y no económicas citadas, que pueden ser en algunas ocasiones no manejables directamente por la organización, se pueden presentar casos en los cuales la misma organización ha diseñado mecanismos para expulsar a su personal calificado, promoviendo sistemas de remuneración que premian de preferencia el trabajo administrativo, o mecanismos que no establecen retribuciones adecuadas.

Las perspectivas para el futuro no son mejores, dado que los países del tercer mundo enfrentan una drástica reducción en sus recursos presupuestarios, lo cual obliga a un tratamiento salarial para funcionarios estatales no competitivo con el que ofrece la empresa privada.

Asimismo, todo indica que el costo de un investigador de alto nivel será mayor en el futuro, a causa de la diversificación en la oferta de conocimientos hacia tecnologías que muestran un elevado nivel de interés privado por apropiación directa de beneficios o, lo que es lo mismo, la preeminencia de tecnologías que no pueden ser denominadas bienes públicos. En consecuencia, se presentará un mayor uso de especialistas en investigación de alto nivel por parte de la empresa privada, lo cual seguramente llevará a las organizaciones estatales a la búsqueda urgente de soluciones, o a una merma importante en sus inventarios de recursos humanos especializados y, paralelamente, a una pérdida de control de los Estados sobre el proceso de generación y transferencia de tecnología, y sus beneficios sociales y económicos.

-----

3/ Trigo, E.; Piñeiro, M.E.; Ardila, J. 1982. Organización de la Investigación Agropecuaria en América Latina. San José, Costa Rica, IICA.

Existen actualmente mecanismos ingeniosos que se están poniendo en marcha en algunos países del tercer mundo, que dan elementos para desarrollar un camino de solución a este problema, pero que deberán ser examinados en detalle, a la luz de las funciones básicas del Estado.

## 5. LA TRAMPA DE LOS RENDIMIENTOS FISICOS

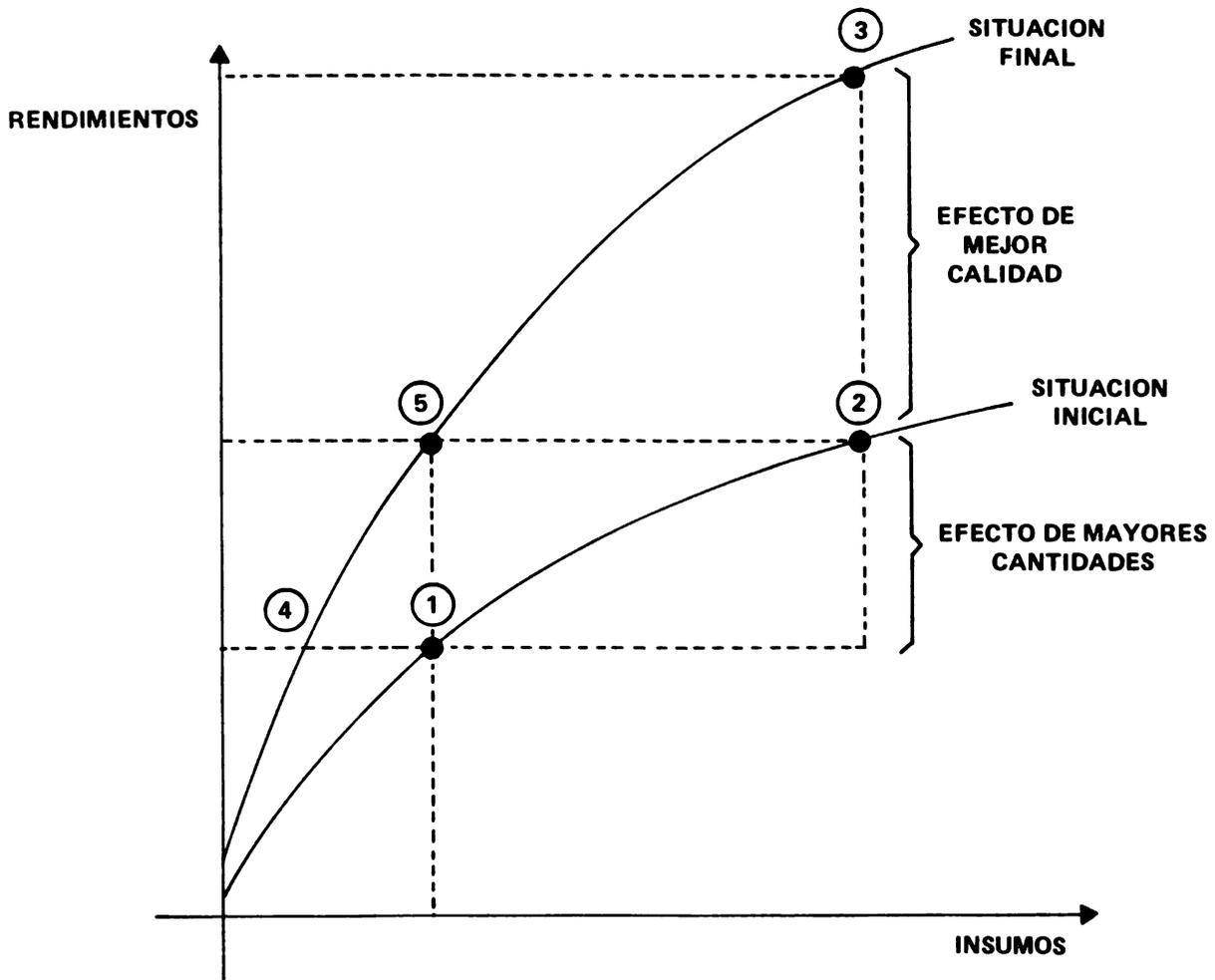
### 5.1 Síntesis del problema

Habitualmente se deriva un problema de la característica natural de la mayor parte de los resultados de investigación agropecuaria, que buscan primordialmente incrementar los rendimientos físicos de las plantas y los animales. En efecto, existe aún un buen número de organizaciones de investigación en las cuales el objetivo básico es "incrementar los rendimientos de las plantas y los animales." Esta consideración, dada la complejidad del proceso de generación y transferencia de tecnología, es útil sólo en algunos casos; a largo plazo, si no está acompañada de otros elementos, puede significar pérdidas para el agricultor, como se verá a continuación. El título ("trampa de los rendimientos") está diseñado para mostrar que las organizaciones que sólo persiguen incrementos en rendimientos, con frecuencia se ven atrapadas por una situación en la cual sus resultados no son adoptados por los productores; se genera así un ciclo de pérdida de imagen institucional, que puede convertirse en un obstáculo para el éxito institucional.

### 5.2 Las posibilidades que da el cambio técnico

Como se puede observar en la Figura 2, los resultados de investigación están combinados en dos grandes formas de mejoramiento de la producción: a través del incremento en el uso de insumos mejorados y mediante la incorporación de nuevas innovaciones, con una calidad superior. El primer caso corresponde a un desplazamiento sobre la misma función de producción; para esto el resultado de investigación regula las cantidades a usar. En el segundo, se trata de incorporar nuevos conocimientos e insumos, con una calidad superior. Como resultado de la combinación de estas dos circunstancias, al incorporar un resultado de investigación se pueden presentar cuatro grandes posibilidades de cambio del siguiente modo:

**FIGURA 2. ALTERNATIVAS DE VARIACIONES EN RENDIMIENTO Y PRODUCCION POR UN CAMBIO TECNICO.**



---

SENTIDO	EFEECTO	EJEMPLO
Paso de 1 a 2	Mayor producción con más insumos.	niveles de uso de agroquímicos (fertilizantes, fungicidas, herbicidas).
Paso de 1 a 3	Mayor producción con más insumos y nueva tecnología.	Uso de nuevas variedades que responden mejor a la aplicación de fertilizantes químicos.
Paso de 1 a 4	Igual rendimiento con menos insumos y nueva tecnología	Labranza mínima de cereales, cambio de control mecánico de malezas a control químico (suponiendo que con ambos sistemas se controlan eficientemente las malezas).
Paso de 1 a 5	Mayor rendimiento con los mismos insumos y nueva tecnología.	Introducción de sistemas de selección de semillas a nivel de agricultor (selección masal; cambios en la época de aplicación de agroquímicos, etc.)

---

Como se puede apreciar, los incrementos en rendimientos son una función de mayores cantidades de insumos y de mejores calidades de los mismos. A su vez, los mayores rendimientos pueden representar sólo una situación de mejoramientos en calidad, o sólo una situación de mayores cantidades de insumos ya conocidos, o una combinación de ambas. En sentido estricto, sólo el mejoramiento de la calidad representa una ampliación de la frontera de posibilidades. Por ello, cuando se dice o menciona "incremento en rendimientos", debe pensarse que es algo más complicado que esto; este incremento puede ser de varios orígenes y existen posibilidades tecnológicas donde el objetivo no es incrementar los rendimientos físicos de las plantas y animales, y éstas también representan una investigación rigurosa.

### 5.3 Qué efectos produce el cambio técnico en cuanto a beneficios económicos

En general, el cambio técnico produce un "excedente" económico, que puede ser apropiado tanto por los productores (debido a un menor costo), como por los consumidores (debido a un menor precio en el mercado). También existen otros posibles beneficiarios, pero a fin de no complicar por ahora el análisis hablemos sólo de productores y consumidores. La distribución de beneficios entre productores y consumidores, además de la naturaleza física de la innovación tecnológica, está gobernada por las características económicas del producto en cuestión, de la tecnología producida y de la demanda del producto.

En general, se pueden producir cuatro tipos de desplazamiento de la oferta del producto por efecto de la incorporación de un cambio técnico (Fig. 3).

---

TIPO DE DESPLAZAMIENTO DE LA OFERTA	FORMA DE LA OFERTA DESPUES DEL CAMBIO
1. Divergente pivotal	Se hace más elástica más horizontal
2. Paralelo	Se desplaza paralela a la anterior función
3. Convergente	Se hace más inelástica, más vertical
4. Divergente	Se hace más elástica y cambia de origen

---

De acuerdo con las combinaciones de posibilidad de elasticidades de oferta y demanda (del producto en cuestión), varían en forma significativa los porcentajes de excedentes económicos del cambio técnico que van a productores y consumidores, como se puede observar en la Figura 4. La hipótesis que el autor presenta es que en su mayoría las investigaciones están produciendo cambios divergentes en la oferta de los productos afectados y corresponden a situaciones de inelasticidad en la demanda del producto; ello, a largo plazo, torna negativos los beneficios para el productor y los incrementa para los consumidores. En el caso de la investigación de arroz en Colombia, para un período examinado de 10 años se ha producido un traslado del 30,0% de los beneficios del

cambio técnico, del productor al consumidor; en la actualidad se ha llegado a una situación en la cual parece advertirse cierto "desencanto" del productor por la incorporación de una tecnología que, si bien es eficiente desde el punto de vista físico, le deja cada vez menores ganancias. 4/

#### 5.4 El Sesgo Específico de las Tecnologías

El proceso anteriormente citado no es aleatorio, sino que obedece a procedimientos controlables. El problema radica en que, en las instituciones de investigación (al menos en un buen número de ellas) la estructura organizacional y la combinación de especialidades existentes no permite detectar estas características; ello conduce a un sesgo mayoritario hacia métodos que a largo plazo disminuyen el interés del productor por la tecnología.

En general, las tecnologías que vuelven la oferta más inelástica (más convergente) tienen un mayor efecto sobre los ingresos de los productores y mantienen su interés a largo plazo por la adopción de tecnología.

La generalización de esta situación se puede apreciar en afirmaciones frecuentes de los productores agropecuarios, al estilo de: "Esta tecnología es muy buena, pero no da plata", a pesar de que los requerimientos de sus plantas y animales se incrementen. Por lo demás, a largo plazo, esta situación puede tornar más difícil la búsqueda de presupuestos, porque la rentabilidad social de la investigación disminuye y los posibles financiadores prefieren hacer otra cosa con su dinero.

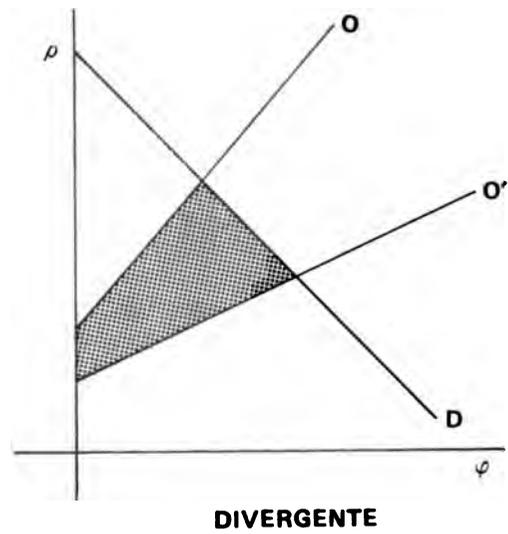
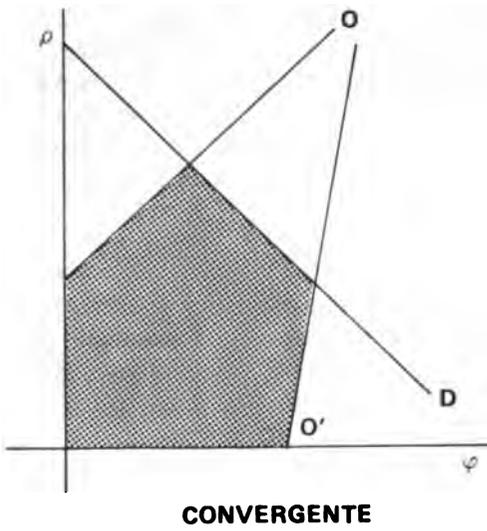
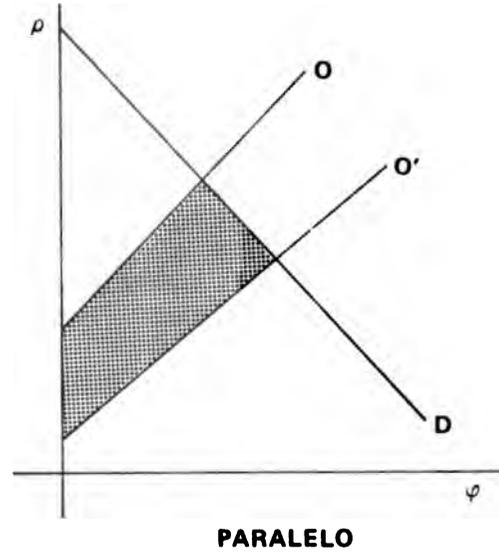
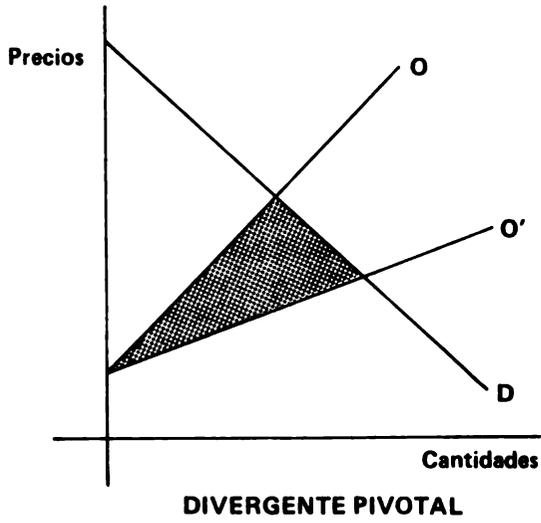
#### 6. INFLEXIBILIDAD EN EL USO DE RECURSOS

Con mucha frecuencia, en las organizaciones gubernamentales de investigación se presentan situaciones en las cuales el número y calidad de los recursos humanos es fijo, sobre todo por razones de orden fiscal. Por ello, el volumen de especialistas y su campo

---

4/ Ardila, V., Jorge; 1975. La Rentabilidad Social de las Inversiones en Investigación de Arroz en Colombia. Tesis Mag. Sc. Bogotá, Colombia.

**FIGURA 3. TIPOS DE DESPLAZAMIENTO DE LA OFERTA, DEBIDAS A CAMBIO TECNICO. INCIDENCIA SOBRE LA MAGNITUD DEL EXCEDENTE ECONOMICO GENERADO.**



**FIGURA 4. VALORES DE EXCEDENTES DEL PRODUCTOR Y EL CONSUMIDOR FRENTE A DIFERENTES VALORES DE ELASTICIDAD DE DEMANDA Y TIPOS DE DESPLAZAMIENTO DE LA OFERTA POR CAMBIO TECNOLÓGICO.**

DESPLAZAMIENTO DE LA OFERTA	VALOR ELASTICIDAD DE DEMANDA					
	PERFECTAMENTE ELASTICA		ELASTICIDAD INTERMEDIA		PERFECTAMENTE INELASTICA	
	Productores	Consumidores	Productores	Consumidores	Productores	Consumidores
DIVERGENTE	+	0	+	r	-	+
PARALELO	+	0	+	+	0	+
CONVERGENTE	+	0	+	+	+	+

específico de trabajo no cambia sustancialmente en el tiempo. A esto debe agregarse que el reemplazo de los investigadores que se retiran antes de cumplir su edad de jubilación también resulta difícil.

Incluso existen situaciones en que las especialidades previstas en la planta de personal están predeterminadas por el gobierno y sujetas a engorrosos trámites para lograr su modificación. Estas razones de carácter agregado y política fiscal llevan a una situación en la cual la oferta de especialistas de investigación en las instituciones gubernamentales es relativamente inelástica, a corto y mediano plazo.

En varios países se presentan, además, situaciones en las cuales a menudo las manifestaciones de política gubernamental no están directamente correlacionadas con los mecanismos que el sistema de planificación posee para efectuar la presupuestación. Por ello, es frecuente encontrar casos en los cuales anualmente se presupuesta y la agregación de estos presupuestos corresponde a la solicitud formal de la organización sobre su presupuesto para el año siguiente, pero no está precedida de una discusión en profundidad sobre la programación de actividades y sus prioridades en relación a las políticas gubernamentales.

Como consecuencia de ello, generalmente se entrega primero el dinero y después se hace la programación, o mejor: la institución de investigación selecciona las actividades que pueden realizarse con el presupuesto otorgado.

Mas aún, la capacidad de maniobra para cambiar recursos que financien actividades o para financiar nuevos proyectos es casi nula, porque la asignación de presupuesto que hace el Gobierno es de carácter vegetativo, equivalente casi siempre a una cifra cercana a la inflación anual, con lo cual se obliga a la entidad a gastar la mayor parte del incremento en el aumento salarial y queda muy poco para financiar gastos operativos. Entonces, para organizaciones financiadas fundamentalmente con el Presupuesto Nacional, se introduce una restricción adicional en la asignación de recursos, que también es inelástica.

Sin embargo, las necesidades del medio ambiente para el cual trabaja la investigación cambian frecuentemente, ante la relativa imposibilidad de la organización de readecuar sus recursos a la solución de nuevas preguntas o de preguntas prioritarias, porque la situación mayoritaria es la de un inventario de especialistas que trabaja en problemas relacionados con su experiencia y conocimientos profesionales; por consiguiente, las necesidades nuevas de los usuarios van quedando por fuera de la programación y sin presupuesto. Es decir, se presenta una gran inflexibilidad en

el uso de los recursos, principalmente humanos; eso lleva a la repetición, a veces por muchos años, de los mismos temas de investigación, sólo con pequeñas variaciones, y a la permanencia de un inventario de investigadores con escasa capacidad para introducir temas nuevos de investigación, desde una perspectiva diferente.

Con frecuencia se detectan situaciones en las cuales la organización efectúa diagnósticos regionales, nacionales y locales sobre necesidades de investigación y, posteriormente, al examinar la disponibilidad de especialidades para resolverlos, se encuentra una deficiencia importante que la empuja a no responder un número creciente de preguntas prioritarias y, en consecuencia, hacia un subempleo profesional interno en la organización.

Esta inflexibilidad podría ser superada en gran parte si se dispusiera de mecanismos o estructuras organizativas que permitieran reasignar recursos o contratar investigadores para tareas específicas, por plazos determinados. Otra forma de flexibilizar la institución sería sumar recursos humanos con otras organizaciones privadas, universidades y/o instituciones gubernamentales, en proyectos conjuntos.

#### 7. LA NECESIDAD DE "TRADUCTORES SIMULTANEOS" O LA DESARTICULACION ENTRE POLITICAS Y EL SESGO Y EFECTO PARTICULAR DE LA TECNOLOGIA

En el proceso de identificar la demanda de investigación y transmitirla en forma adecuada al sistema de investigación, están involucrados dos tipos de actores sociales: los diseñadores de política y la estructura productiva.

En cuanto a los diseñadores de política, generalmente se encuentran localizados en los departamentos, oficinas nacionales de planificación y ministerios de finanzas; y en nuestro caso, en los ministerios de agricultura. Ellos, con base en los diagnósticos que realizan, identifican necesidades a nivel macro y en sus planes de desarrollo mencionan con frecuencia variables agregadas relacionadas con productividad media, productividad de la mano de obra y niveles de empleo, ventajas comparativas y medidas de intervención en el mercado que limitan a veces la competitividad; también tienen relación directa con la contabilidad nacional y los recursos agregados de capital y de tierra con que se cuenta. En sus trabajos de diagnóstico y en sus planes, generalmente explicitan demandas directas al sistema de investigación, en términos de manifestaciones tales como las siguientes:

- Es necesario, en áreas de economía campesina, producir tecnología compatible con un uso mas intensivo de la mano de obra.
- Es necesario incrementar el uso de insumos mejorados, con el propósito de producir la cantidad suficiente de alimentos y productos de exportación.
- Se requiere mejorar la rentabilidad de las actividades del campo.
- La tecnología debe brindar nuevas oportunidades al país.

Todas estas manifestaciones, al ser adecuadamente traducidas, tienen un mensaje muy explícito desde el punto de vista de prioridades en la asignación de recursos y del sesgo particular de la investigación, para que su efecto agregado sea compatible con los enunciados de desarrollo del país.

Con respecto a la estructura productiva, sus demandas son relativamente más fáciles de identificar o traducir en forma de preguntas al sistema de investigación, tales como:

- Se requiere una nueva variedad de arroz para una zona determinada.
- Es necesario entregar una solución para el complejo de enfermedades del arroz.

Parece, sin embargo, que las organizaciones de investigación están más preparadas para traducir las demandas provenientes de la estructura productiva; esta demanda se considera más a nivel de finca o región, sin tener en cuenta lo que sucedería si se generalizaran sus efectos. Las demandas del sistema político generalmente no son adecuadamente traducidas, de allí que las organizaciones de investigación muy pocas veces pueden responder a preguntas tales como: En cuánto mejoró el nivel de empleo por el uso de la nueva tecnología? Cuál fue el aporte de los resultados de investigación en el mejoramiento de los niveles medios de rentabilidad en agricultura y ganadería (en el país, en una región determinada, etc.)?

En este punto se presenta el problema, porque realmente parece existir una desarticulación de estos dos tipos de demanda, y la organización de investigación no dispone de un sistema de programación y clasificación de acciones que permita hacer la traducción simultánea, con el fin de seleccionar actividades que sean compatibles con ambos tipos de demanda.

El centro del problema está en el hecho de que las variables que identifica el sistema político (empleo, divisas, producción, rentabilidad, productividad), son más que todo variables dependientes, sujetas a cambios por influencia del efecto de las variables independientes que maneja el investigador. Es necesario que las organizaciones dispongan de un sistema de trabajo que les permita calcular los sentidos y los valores de las relaciones causa-efecto, entre lo que quiere el sistema político y los efectos que se pueden esperar de los resultados del investigador, en esos términos agregados. Además, es fundamental que las actividades seleccionadas en esta forma sean compatibles con las demás. Por ejemplo, es posible que exista un país o región con una gran disponibilidad de mano de obra, y que el gobierno, en sus planes de desarrollo, esté interesado en generar actividades que den empleo en la zona. De esa forma, hace una demanda explícita al sistema de investigación; al mismo tiempo, y como resultado de las demandas del productor, se ha identificado un problema grave de malezas, que limita la productividad. Si los resultados de la investigación promueven el uso de productos que reemplacen la mano de obra, el efecto automático será desempleo y, por consiguiente, se irá en contra de los planteamientos de política general del gobierno para la zona.

Bajo la actual coyuntura económica de nuestros países, en la cual los recursos se están haciendo más escasos, es probable que no se puedan importar y usar las mismas cantidades de insumos de antes, cuando la situación de recursos y divisas era diferente. Sin embargo, también es probable que la organización de investigación siga haciendo lo mismo que antes: producir tecnología que responda mejor a la interacción con insumos mejorados, mientras que los lineamientos de política se orientan más hacia un uso menor de insumos mejorados y una mayor eficiencia en la producción, con los recursos disponibles.

Es probable también que la tecnología promueva fuertes desplazamientos de mano de obra en países en los cuales no existen alternativas compensadoras de empleo en otras áreas. La solución a tal problema podría encontrarse en la disposición institucional de un equipo de planeamiento interdisciplinario, que permitiera a la organización de investigación realizar un procesamiento conjunto de las demandas sistema político-estructura productiva, evaluando las posibilidades de obtener respuestas y los sesgos de estas respuestas en el uso de factores, de tal manera que las dos demandas fueran al final compatibles (al adoptar y generalizar la tecnología).

## 8. PREEMINENCIA DE LOS ADMINISTRADORES

Quizá las implicaciones de la preeminencia de los administradores no sean tan graves como otras que han sido citadas, pero en algunos casos reviste caracteres verdaderamente dramáticos. La esencia del problema radica en que las áreas tradicionales de apoyo, tales como las oficinas de personal, oficinas de administración, contabilidad, presupuesto y similares, con su representación jerárquica, llegan, en una situación de estrecha disponibilidad de recursos, a tomar tal grado de poder que los papeles se invierten: el investigador apoya a los administradores con información y los administradores toman las decisiones.

Me refiero a situaciones en las cuales el investigador no puede, por ejemplo, tomar decisiones sobre cantidades de insumos y fechas de compra, pues la información necesaria es solamente suministrada por los administradores. En algunos casos el investigador solamente reporta sus necesidades de personal, y su subordinación llega hasta tal grado que la oficina de personal selecciona, entrevista, clasifica, nombra al personal nuevo y también lo traslada por razones ajenas al funcionamiento del programa de investigación. Esto en algunos casos ha representado traumatismos innecesarios; mi descripción de este problema se debe a que creo que no debe ser así, que esa clase de situación debe cambiar.

Para citar a un conocido investigador brasileño, Jacques Marcovitch, si a la investigación le llamamos café y al área de apoyo en administración azúcar, existen ciertos casos en los cuales el café ha llegado a tener tanta azúcar que el verdadero sabor a café se ha perdido.

## 9. PROGRAMAS DE INVESTIGACION NO INTERCONECTADOS (EL "EFECTO ARCHIPIELAGO")

Existe otro problema que asume en algunos casos ribetes de gravedad; se refiere a situaciones en que los mecanismos institucionales horizontales de programación y evaluación (articulación entre programas) no logran su cometido; se llega, de ese modo, a una situación tal que el agregado de la institución representa simplemente la sumatoria de crecimientos independientes de los programas, sean o no prioritarios.

Conozco casos de programas de Investigación que, aunque se cerraran, seguramente no pasaría absolutamente nada en el área respectiva; sin embargo, por razones de diverso orden se han mantenido y en algunos casos incluso han crecido a costa de recursos que podrían haberse asignado a actividades de mayor prioridad.

Esta situación, en un país donde los recursos para investigación son escasos, es delicada, pues implica una mala asignación de los mismos y, por consiguiente, la obtención de un excedente económico por investigación muy inferior al que podría corresponder a otra situación.

Si bien es cierto que el ejercicio de la investigación requiere cierto grado de libertad para que se desarrolle la creatividad, ésta perfectamente puede darse en un sistema donde las prioridades estén cumpliéndose y los énfasis relativos ocurran. Para ello, se requiere la existencia y funcionamiento cabal de dos componentes importantes, que interaccionen al mismo tiempo: un sistema de planificación y evaluación de la investigación que parta de un estudio de prioridades, y un sistema de dirección que tome decisiones en el sentido correcto.

#### 10. ORGANIZACIONES MONOGASTRICAS Y POLIGASTRICAS

Por la observación de situaciones de investigación en varios países, en general puede decirse que los sistemas de investigación tienen varios niveles de digestión de problemas. A cada nivel le podremos llamar "estómago". Por razones de diverso orden, entre ellas el tamaño del país y la disponibilidad de recursos, existen organizaciones que sólo cuentan con un estómago.

Los niveles de digestión que se pueden observar son los siguientes:

- a. Investigación aplicada a necesidades directas de los productores agropecuarios, con ejecución a nivel regional o local, en forma descentralizada. Es la herramienta institucional para responder a una demanda específica; en la mayor parte de los casos es de carácter aplicado, o sea que casi siempre el conocimiento ya existe y sólo falta acabarlo, mediante pruebas de validación, o simplemente entregarlo.

En países donde el sistema de investigación no ha sido exitoso en la entrega de los resultados, con frecuencia se nota una presión del sistema político y de las organizaciones de productores para desarrollar este "estómago" pues es realmente el "departamento de ventas directas" de los sistemas.

- b. Investigación coordinada para problemas de producción o tecnológicos en general, que se repiten en varias regiones y/o localidades y cuya solución, para que sea eficiente en el uso de recursos, requiere cierta concentración y eliminación de duplicaciones (al menos en

la etapa de creación de la solución, ya que en la etapa de validación se puede acudir al primer "estómago" mencionado. Este "estómago" se llama generalmente de programas nacionales, es decir que están por encima de las regiones específicas, trabajando en problemas que tienen economías de escala en su solución. Dada la agilidad con que deben trabajar, su planta de personal debe responder a intereses nacionales y no locales; en consecuencia, no puede estar supeditada a intereses parroquiales o locales. Este tipo de programas está llamado a dar en campos específicos una ventaja comparativa a los países (a nivel de rubro de producción específico) y requiere un equipo multidisciplinario altamente preparado, con alta movilidad y conexión con el mundo científico externo y nacional. En este tipo de nivel nacional, al hablar de rubros específicos de producción es posible encontrar ciertas especializaciones; por ejemplo, un centro de investigación se especializa en el mantenimiento y evaluación de germoplasma que posteriormente se reparte a todo el país, u otro se especializa en pruebas o ensayos de investigación en control de plagas y enfermedades por condiciones específicas de la región (por ejemplo, mayor presión de enfermedades), aunque los problemas se repitan en muchas localidades. Esa unidad debe tener autonomía para programar sus investigaciones y movilizar sus recursos.

En el primer "estómago" (local), el equipo de trabajo no requiere necesariamente un alto nivel de especialización, sino más bien la capacidad de identificar problemas relevantes y entregar soluciones, buscándolas donde se encuentren. Si el problema requiere para su solución un alto grado de especialización, podrá acudir al segundo "estómago, para su estudio.

De acuerdo con la organización preponderante de la estructura productiva del país, se dará cierto tipo de organización de la investigación, la cual incidirá en el número y tipo de programas con que se cuente. Así, por ejemplo, en países de zonas templadas, donde por la variación estacional es posible tener varios tipos de cosechas en el mismo suelo a lo largo del año, el enfoque de sistemas se refleja más en la organización de investigación; incluso a nivel de organizaciones de productores no se encuentra con mucha frecuencia la organización por productos (arroz, cacao), que sí existe en países más tropicales.

Por ello, en estos países tal vez no es tan fácil apreciar o concebir este segundo nivel, que sí existe en forma muy fuerte en países tropicales, en los cuales incluso las organizaciones más relevantes e influyentes de productores responden a rubros específicos de producción.

- c. Investigación de alta especialización, con recursos críticos suficientes en forma concentrada (laboratorios, habitualmente) y posibilidades de comunicación con fuentes especializadas dentro y fuera del país. En este caso comprende la investigación disciplinaria especializada, en genética, suelos, entomología, ingeniería, patología animal, etc. En este componente, como en el anterior, se está ampliando la frontera de posibilidades de producción para un país o una región específica; se tiene asimismo la responsabilidad fundamental de la investigación de largo plazo, y la conexión con el sistema internacional de investigación básica. En muchos países este "estómago básico" no es bien interpretado por la estructura productiva y por el sistema político, porque no tiene rendimientos a corto plazo, pero es el componente que mayores dividendos deja a un país. Requiere, eso sí, inversiones elevadas, y en este campo la participación de la empresa privada no es tan pródiga como en el primer y segundo niveles ya enunciados. Este nivel también tiende a ser de menor tamaño a medida que el país es más pequeño, por razones presupuestarias, lo cual obviamente reduce también sus ventajas comparativas a largo plazo. De allí que el sistema internacional de investigación tenga su mayor utilidad con respecto a estos países pequeños, pues generan una serie de externalidades de las cuales los países se pueden beneficiar sin invertir cuantiosas sumas en investigación. Queda la pregunta: qué ocurrirá en el futuro, cuando la revolución de la biotecnología lleve a los centros internacionales de investigación a una mayor especialización y, en consecuencia, parte de las externalidades hoy producidas para los países pequeños sean delegadas a otros sistemas nacionales de investigación, llamados "maduros", que sí tienen esta capacidad de investigación en aspectos básicos? Surge inmediatamente el tema de la cooperación recíproca y de las empresas internacionales de investigación, las cuales en mi concepto son más necesarias entre países pequeños o de desventaja económica, pues al aumentar el marco de referencia de investigación o la cobertura de la misma (espacial o conceptual), automáticamente se genera una disminución en los costos de investigación por país,

sumado al hecho de que siendo países con mercados reducidos no tienen intereses monopólicos en la investigación, por establecerse una situación parecida a las condiciones de competencia perfecta, con muchos productores y poca posibilidad de influir en los precios internacionales.

Un punto por mencionar dentro de este "sistema gástrico" es que a medida que se mueve el sistema de investigación hacia el nivel regional o local, la variedad de rubros de producción y temas de investigación se incrementa considerablemente, mientras que, a medida que se mueve la organización hacia niveles superiores, el número de programas o de temas de investigación se reduce, y paralelamente aumenta su complejidad y la especialización del recurso humano.

La estructura organizativa debe permitir la observación de estos niveles y su separación organizacional dentro de un sistema de división de trabajo, pues tiene implicaciones organizativas importantes. Así, por ejemplo, al hablar de los controles sociales que deben tener los sistemas de investigación ("estómago aplicado") claramente el control social debe estar representado por productores de la región, mientras que en el nivel de programas nacionales el control puede estar representado por directores de agremiaciones de productores, y en el nivel de investigación básica por representantes de la comunidad científica. Si la organización no diferencia estos niveles, es posible encontrar desarticulaciones importantes: por ejemplo, a nivel local parte importante de los recursos se invierten en investigaciones de carácter básico, dejando por fuera una gran demanda de resultados para los productores de la región, con todas las consecuencias que esto puede traer.

#### 11. A MANERA DE SINTESIS

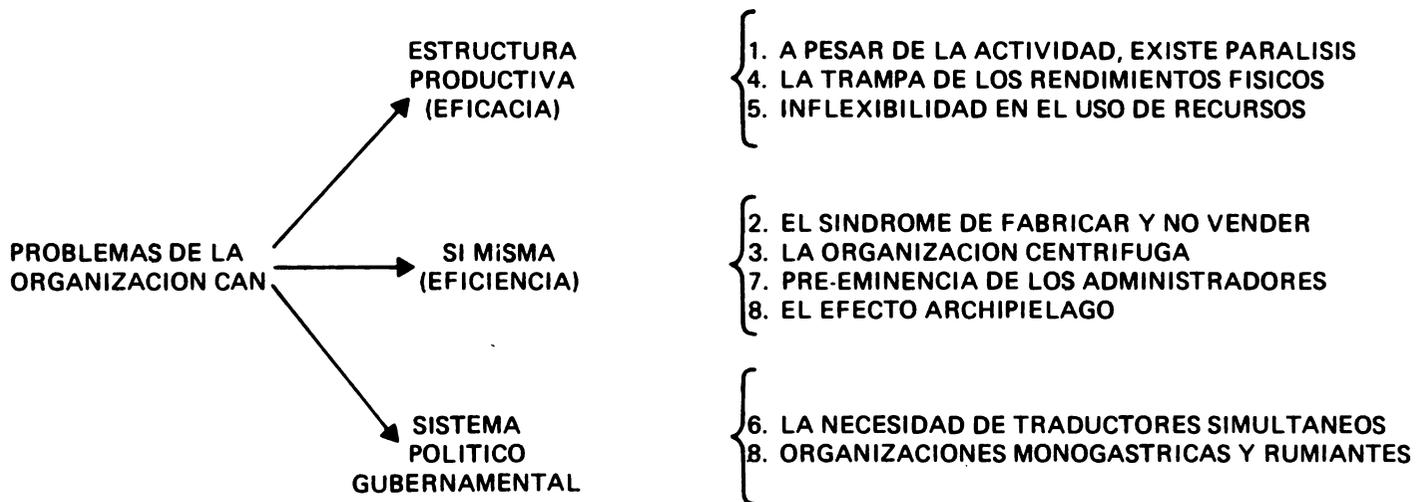
Como se mencionó al comienzo, de cada una de estas "enfermedades institucionales" es posible sacar una enseñanza para la organización de la investigación. Al exponerlas, no he querido insistir solamente en los problemas, porque sé que la investigación agropecuaria en la región ha producido dividendos importantes y contribuciones significativas al desarrollo económico. El único propósito al presentarlas es el de facilitar un espacio de tiempo para reflexionar sobre ellas, con la finalidad de lograr un mejor funcionamiento de los sistemas de investigación en la región.

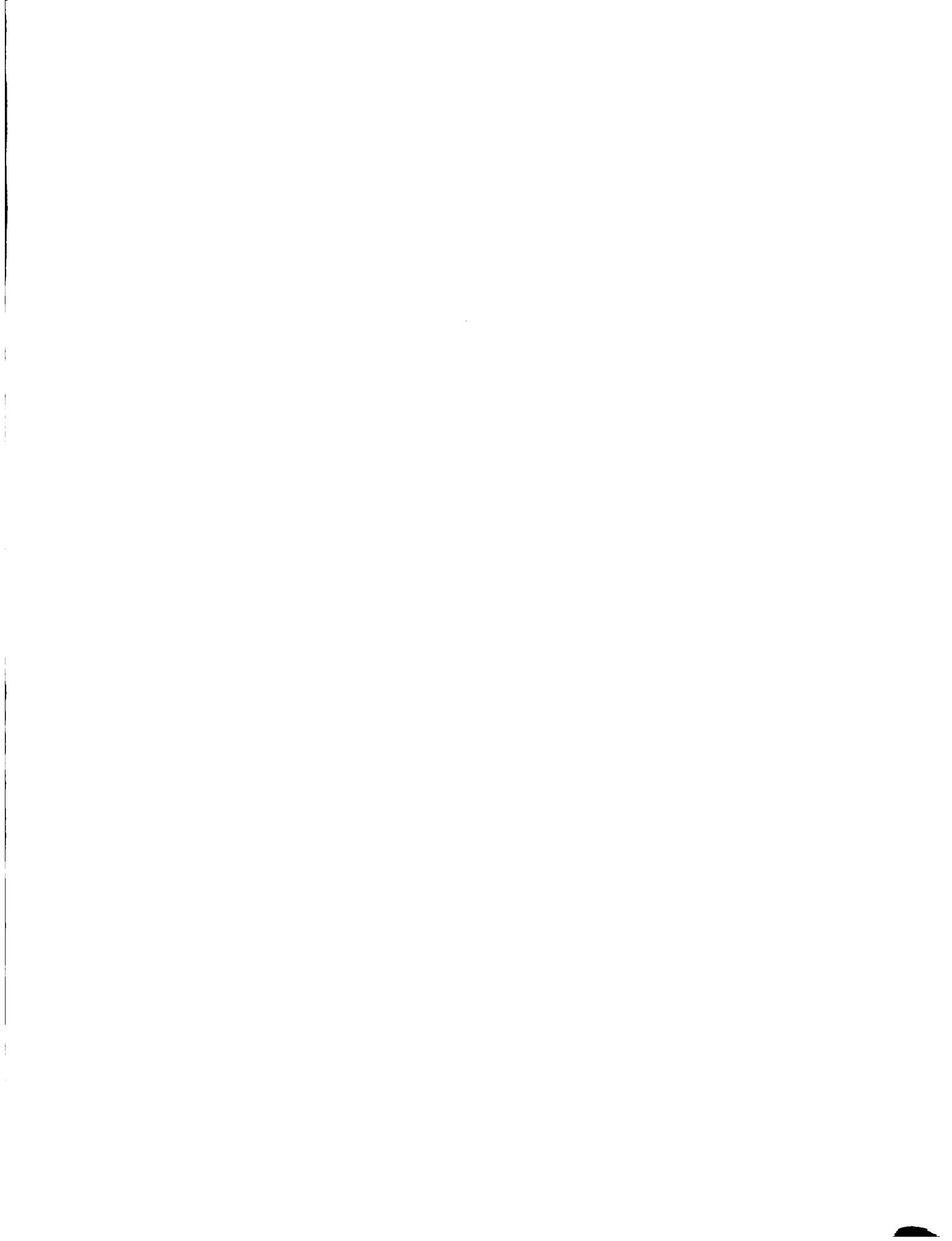
A manera de síntesis y recordando la estructura de componentes del modelo institucional, quiero presentar la asociación de cada

enfermedad con el componente institucional respectivo (Cuadro 2). Como se puede observar, los problemas presentados tienen que ver no sólo con la organización interna de la institución, sino con su interacción con el medio ambiente de productores agropecuarios y con el sistema político gubernamental, el cual representa un ambiente de crucial importancia para la organización, aunque frecuentemente es olvidado.

Es cierto que existen otros problemas en las organizaciones de investigación agropecuaria, pero su identificación y ubicación en los componentes del modelo institucional queda a cargo del lector.

**CUADRO No. 2. SINTESIS DE PROBLEMAS ORGANIZACIONALES PRESENTADOS.**









INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

Apdo. 55-2200 Coronado, Costa Rica - Tel.: 29-02-22 - Cable: IICASANJOSE - Telex: 2144IICA,  
Correo Electrónico EIES: 1332 IICA SC, FACSIMIL (506)294741 IICA COSTA RICA