

IICA  
A50  
238

IICA-LIDIA

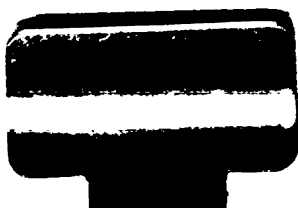
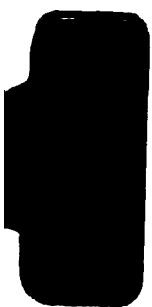
\*

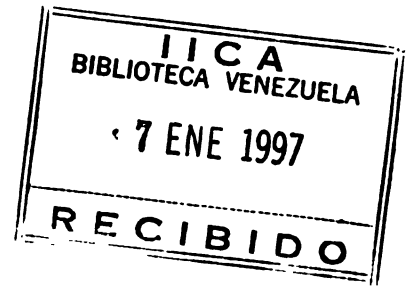
IICA  
BIBLIOTECA VENEZUELA  
· 7 ENE 1997  
RECIBIDO

"EXITO O FRACASO INSTITUCIONAL:  
FACTORES Y VARIABLES CONDUCENTES  
AL DESARROLLO INSTITUCIONAL EN  
INVESTIGACION AGROPECUARIA EN  
AMERICA LATINA"

Por: Jorge Ardila Vásquez  
Especialista en Generación y  
Transferencia de Tecnología, IICA

MAYO DE 1991  
BOGOTA, D.C. COLOMBIA





//  
"EXITO O FRACASO INSTITUCIONAL:  
FACTORES Y VARIABLES CONDUCENTES  
AL DESARROLLO INSTITUCIONAL EN  
INVESTIGACION AGROPECUARIA EN  
AMERICA LATINA"

✓  
Por: Jorge Ardila Vásquez  
Especialista en Generación  
y Transferencia de Tecno-  
logía, IICA

✓  
MAYO DE 1991  
BOGOTA, D.E. COLOMBIA

IICF

ISS

ISS

00002431

BV.009546



CENTRO INTERNACION DE INVESTIGACION PARA EL DESARROLLO

SEMINARIO TALLER

"DESARROLLO DE LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL PARA LA  
INVESTIGACION EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE"

LUGAR : Santa Fe de Bogotá  
Hotel La Fontana  
Avenida 127 No. 21-10  
Tef : 2740200

FECHA : Diciembre 4, 5, 6 y 7 de 1991

PROGRAMA PRELIMINAR

MIÉRCOLES 4 DE DICIEMBRE.

8.30 a.m. - 9.00 a.m.	Presentación : Objetivo y Metodología del Seminario Taller. Dres. Benjamin Alvarez H, Hernando Gómez B. - CIID.
9.00 a.m. - 9.45 a.m.	Investigación en Ciencias Básicas. Dra. Hebe Vessuri - IVIC.
9.45 a.m. - 10.45 a.m.	Discusión.
10.45 a.m. - 11.00 a.m.	Café.
11.00 a.m. - 11.45 a.m.	Investigación Agropecuaria. Dr. Jorge Ardila V. - IICA.
11.45 a.m. - 12.45 p.m.	Discusión.
1.00 p.m. - 3.00 p.m.	Almuerzo.
3.00 p.m. - 3.45 p.m.	Investigación en Salud. Dr. Jose Carrasquilla G. - FES.
3.45 p.m. - 4.45 p.m.	Discusión.

IC  
5:  
28



4.45 p.m. - 5.00 p.m. Café.

5.00 p.m. - 5.45 p.m. Investigación en Tecnología Industrial.  
Dr. Jacques Marcovitch - IEA/USP.

5.45 p.m. - 6.45 p.m. Discusión.

**JUEVES 5 DE DICIEMBRE**

9.00 a.m. - 9.45 a.m. Investigación en Economía.  
Dr. Miguel Urrutia M. - FEDESARROLLO.

9.45 a.m. - 10.45 a.m. Discusión.

10.45 a.m. - 11.00 a.m. Café.

11.00 a.m. - 11.45 a.m. Investigación en Educación.  
Dr. Patricio Cariola, S.J. - CIDE.

11.45 a.m. - 12.45 p.m. Discusión.

1.00 p.m. - 3.00 p.m. Almuerzo.

3.00 p.m. - 4.30 p.m. PANEL : Percepción de las agencias nacionales de fomento científico sobre los Problemas de Desarrollo Institucional.  
Dr. Clemente Forero, COLCIENCIAS.  
(Representantes de otros Institutos Nacionales en América Latina, por determinar).

4.30 p.m. - 4.45 p.m. Café.

4.45 p.m. - 6.15 p.m. PANEL : Percepción de las entidades internacionales de fomento científico sobre los problemas de desarrollo institucional.  
Dr. Fernando Chaparro, CIID.  
(Representantes de otras Entidades por determinar).



...





VIERNES 6 DE DICIEMBRE

HACIA UNA AGENDA UNIFICADA DE INVESTIGACION

9.00 a.m. - 9.45 a.m.	Primera Propuesta. Dr. Roberto Martinez N., GADIS.
9.45 a.m. - 10.15 a.m.	Explicaciones complementarias.
10.15 a.m. - 10.30 a.m.	Café.
10.30 a.m. - 11.15 a.m.	Segunda Propuesta. Dr. Arturo Israel, Banco Mundial.
11.15 a.m. - 11.45 a.m.	Explicaciones complementarias.
11.45 a.m. - 12.30 p.m.	Tercera Propuesta. Dra. Anne Bernard - CIDA.
12.30 p.m. - 1.00 p.m.	Explicaciones complementarias.
1.00 p.m. - 3.00 p.m.	Almuerzo.
3.00 p.m. - 4.30 p.m.	Discusión de la Agenda. Moderador : Dr. Benjamín Álvarez H. Relator : Dr. Hernando Gómez B.
4.30 p.m. - 4.45 p.m.	Café.
4.45 p.m. - 6.30 p.m.	Discusión de la Agenda (continuación).
7.30 p.m.	Coctel.

SABADO 7 DE DICIEMBRE

9.00 a.m. - 11.00 a.m.	Presentación y discusión de un pre-proyecto de investigación comparativa en desarrollo institucional de entidades científicas en América Latina y el Caribe. Drs : Jorge Ardila V. y Hernando Gómez B.
11.00 a.m. - 11.15 a.m.	Café.



11.15 a.m. -12.45 p.m.

Aspectos organizativos y  
procedimentales para desarrollar la  
agenda de investigación acordada.

1.00 p.m. - 3.00 p.m.

Almuerzo de clausura.

11

11

# EXITO O FRACASO INSTITUCIONAL: FACTORES Y VARIABLES CONDUCENTES AL DESARROLLO INSTITUCIONAL EN INVESTIGACION AGROPECUARIA EN AMERICA LATINA

Por: Jorge Ardila V.  
Especialista IICA.

Bogotá, Mayo de 1991

## 1. Panorama Institucional de la Investigación Agropecuaria Latinoamericana. Una Descripción Breve.

El desarrollo Institucional de la Investigación agropecuaria es un fenómeno vinculado estrechamente a los niveles de desarrollo económico de los países, y a su tamaño. A mayor grado de desarrollo y tamaño, mayor probabilidad de encontrar sistemas de investigación bien establecidos y con aportes de importancia a la sociedad, en términos de producción de innovaciones útiles.

De igual manera, a menor grado de desarrollo y tamaño del país, es menor la probabilidad de encontrar sistemas de investigación consolidados.

Por lo general, en las etapas intermedias de desarrollo surgen necesidades de tecnología que son canalizadas políticamente, y que dan lugar en primera instancia a la presencia de una infraestructura de investigación, bajo una condición casi de monopolio estatal.

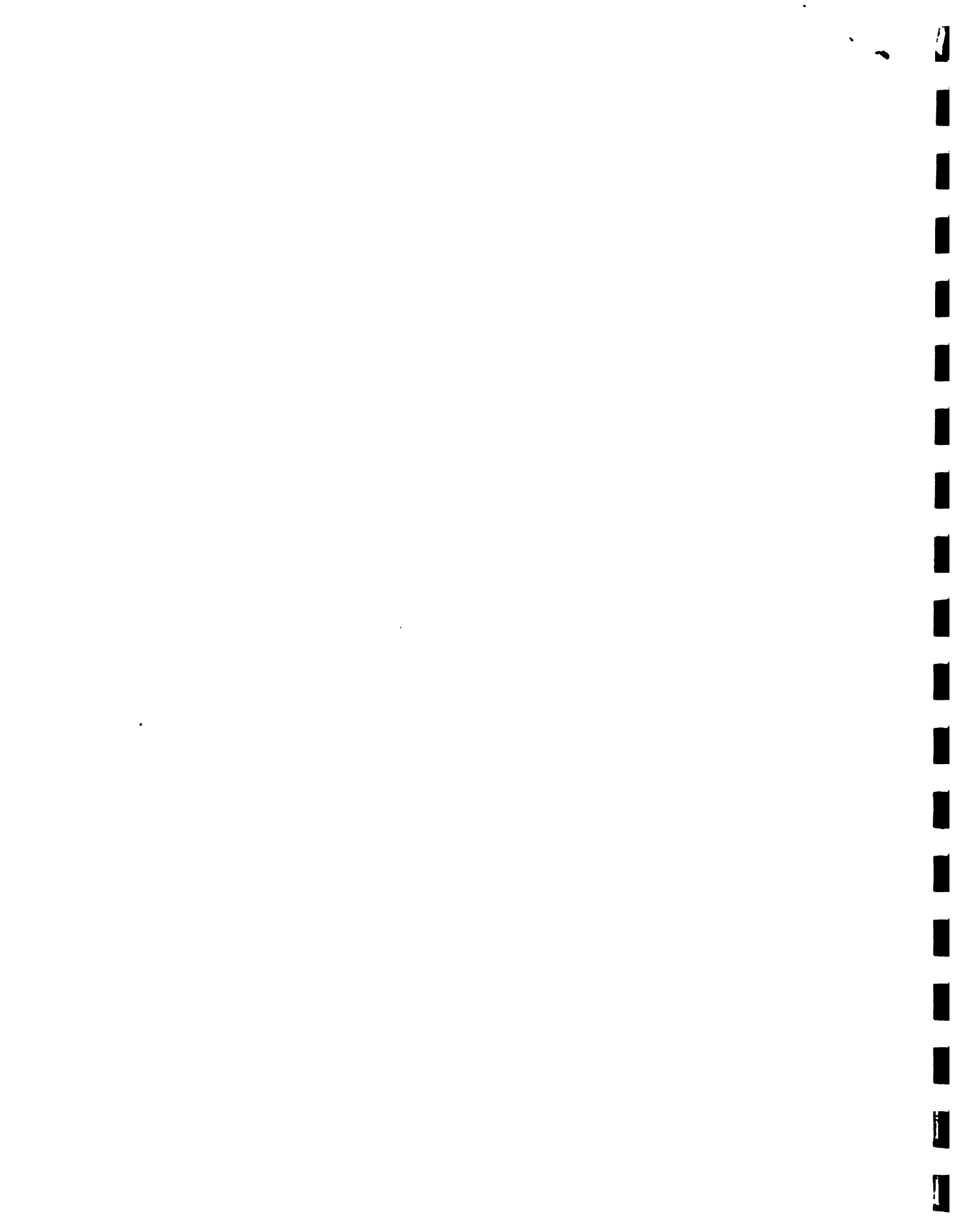
A medida que los países progresan, esta situación monopólica comienza a ser complementada con desarrollos importantes de investigación en el sector privado, generalmente asociados a la expectativa de un beneficio económico, y ligados al desarrollo de industrias de insumos, en especial semillas híbridas, fertilizantes, pesticidas, otros correctivos y aditivos, maquinaria e implementos agrícolas y tecnología de postcosecha.

En esta etapa de mayor grado de desarrollo, también se da un discurso político mas coherente, que rescata la utilidad de la tecnología como variable estratégica para lograr un mayor desarrollo.

En ocasiones bastante frecuentes, es posible encontrar esfuerzos importantes de investigación en países de escaso grado de desarrollo, en los cuales la iniciativa o el impulso inicial no ha provenido del mismo país, sino de un esquema mas amplio de políticas a nivel internacional.

En el caso de Latinoamérica, y para investigación en el sector agropecuario, pueden definirse, aunque de una manera un

-----  
Las opiniones del autor no comprometen la Institución para la cual trabaja.



tanto arbitraria, al menos tres etapas de desarrollo de la Investigación, así:

a) Etapa inicial antecedente al esfuerzo formal a nivel nacional, de 1900 a 1949

En esta etapa, aunque no existe mucha información, se sabe que se presentaron algunos esfuerzos importantes en algunos países de la región, para comenzar a organizar un servicio público de Investigación agropecuaria.

Para el desarrollo de estos esfuerzos, algunos gobiernos latinoamericanos animados en especial por el desarrollo agrícola que estaba ocurriendo en Europa, decidieron formalizar solicitudes a países como Francia, Bélgica, Alemania, Inglaterra y Austria, con el fin de sentar las bases para un desarrollo posterior de la investigación.

Ejemplos notables de esta cooperación pueden ser citados para los casos de Uruguay y Colombia, entre otros.

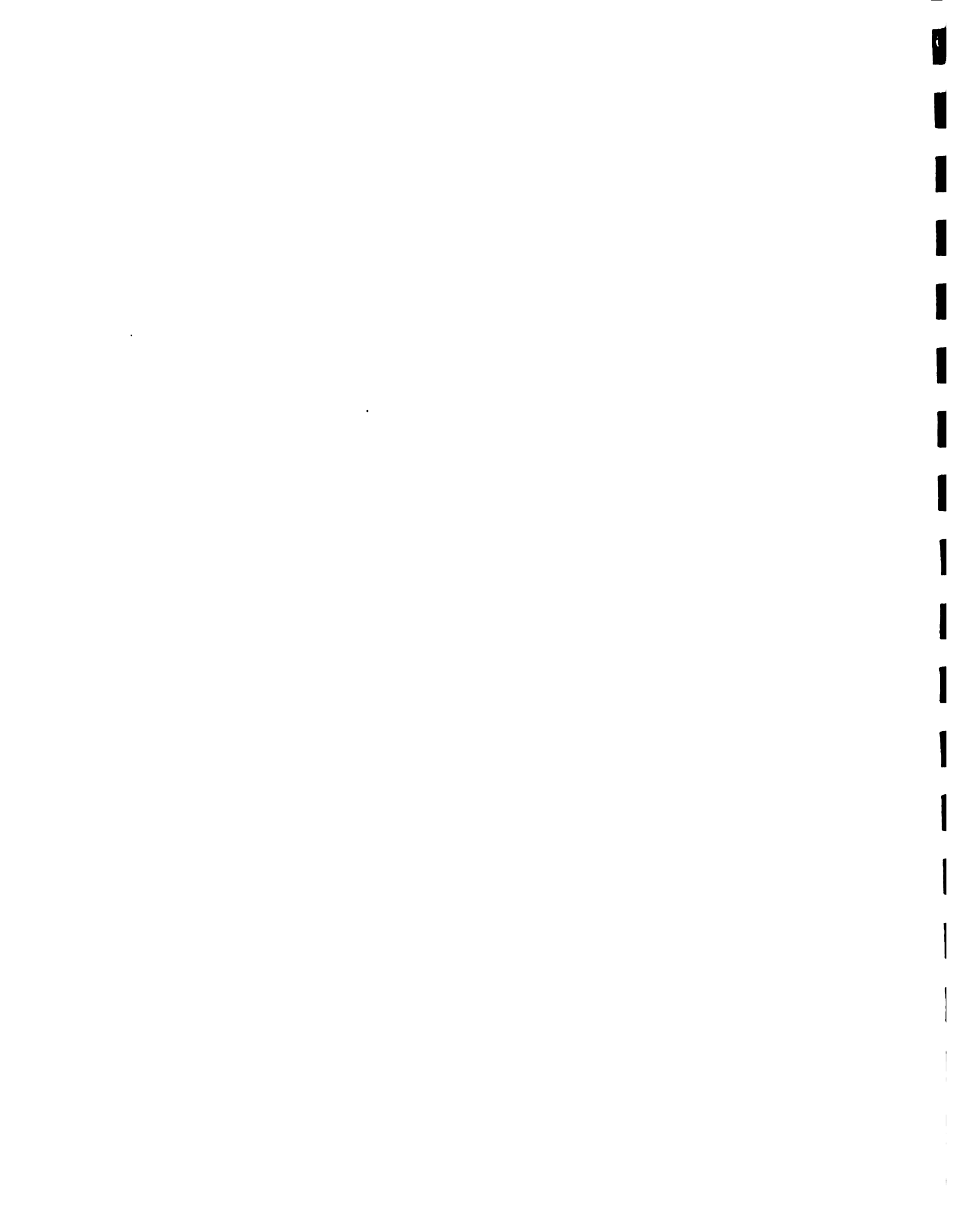
En el caso de Uruguay, con la creación y desarrollo de la estación experimental La Estanzuela, cerca a la ciudad de Colonia, mediante convenio de cooperación con el gobierno de Alemania, y la participación directa de un grupo de investigadores alemanes durante varias décadas, entre ellos el científico Alberto Boerger.

Este primer desarrollo dió lugar en Uruguay posteriormente a la replicación del modelo de estación experimental, mediante el cual fueron creadas y desarrolladas las estaciones experimentales del Este, del Norte, de Las Brujas, la estación citrícola de Salto y la estación de animales de granja.

Estos antecedentes dieron lugar posteriormente a la creación del Centro de Investigaciones agrícolas Alberto Boerger, CIAAB.

En el caso de Colombia, aunque existieron varios antecedentes, se considera que el relacionado con la misión Belga en 1914 (Ley 38 del mismo año) fué preponderante, comoquiera que recomendó la creación de un Instituto nacional de agricultura que incluyera un servicio de investigación con laboratorios, estaciones y campos experimentales, un servicio de enseñanza, y un servicio de divulgación.

Este instituto, reglamentado en 1935 mediante el Decreto 161 del mismo año, sentó las bases para comenzar a articular los servicios de investigación de varias estaciones experimentales que en forma fragmentaria se fueron creando durante varios años, hasta llegar a la organización a comienzos de los años 50, de la División de Investigaciones agropecuarias DIA, organismo antecesor del actual Instituto Colombiano agropecuario, ICA.





Como dato interesante, las fechas de creación o inicio de las principales estaciones experimentales colombianas, fueron las siguientes: Armero (1916); Palmira (1926); Turipaná (1936); El Nus (1936); San Jorge (1944); Obonuco (1946).

Durante este primer esfuerzo, los trabajos en la mayoría de los países fueron mas de importación y aclimatación de especies, y algo de experimentación, en especial con fertilizantes y pesticidas, pues no existía una capacidad verdadera de generar innovaciones.

Un caso notable en el caso de Colombia a título de ejemplo, es la introducción a finales de los años 20 de la variedad de caña POJ 2878, proveniente de Java, la cual poco a poco se fue extendiendo por toda la geografía nacional. (Misión Chardon).

Es importante anotar que en muchos casos, durante esta etapa, se podía advertir, digámoslo así, un vivo interés de la clase política por la investigación agropecuaria, una especie de compromiso de mejoramiento de la situación productiva vía la incorporación de nuevas técnicas, desarrolladas en otros países.

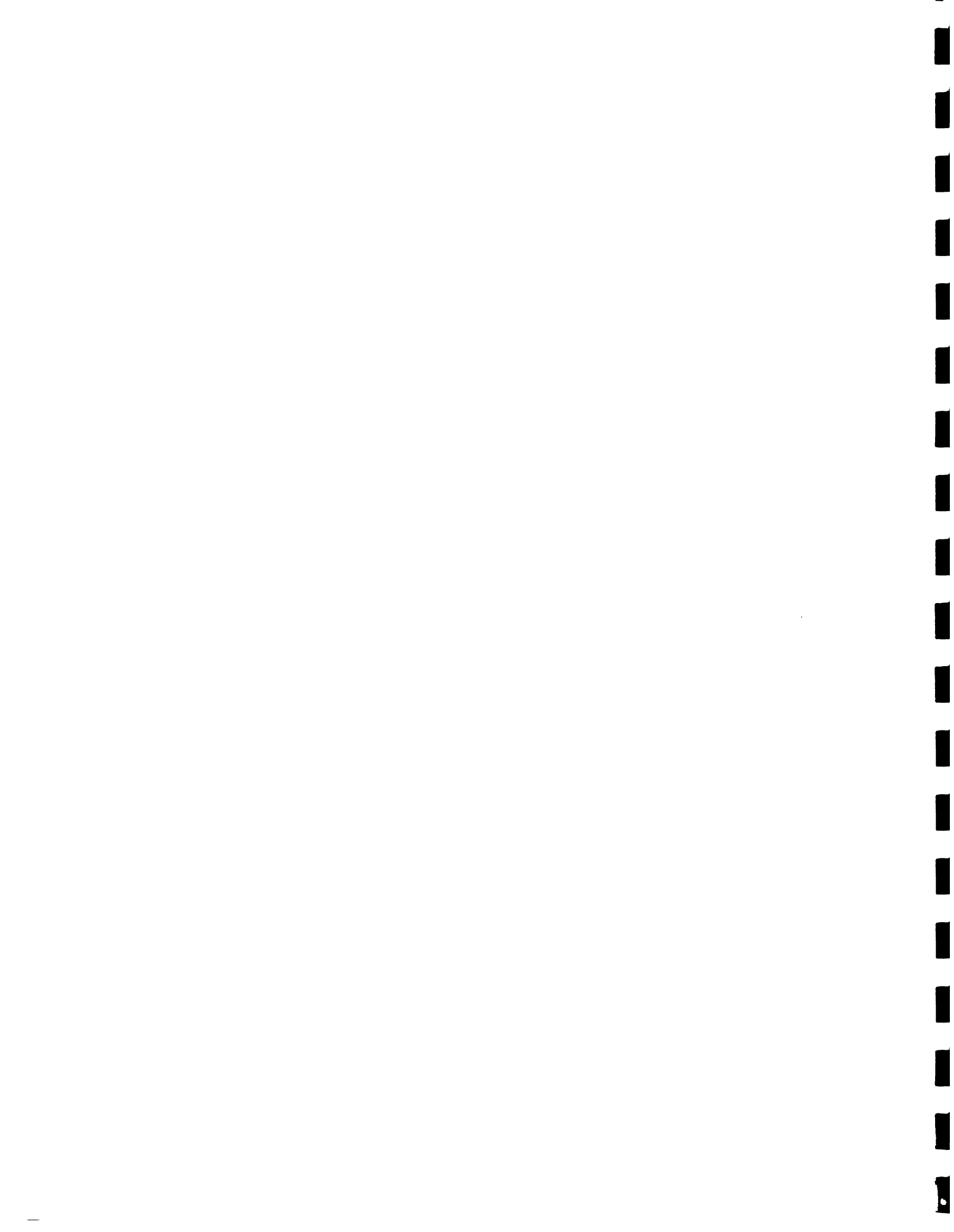
No existían sin embargo condiciones objetivas en la mayoría de los países para que el sector privado incursionara en el campo de la investigación. Tampoco existía a nivel Internacional un sistema de Investigación establecido, como ocurre actualmente.

b) Etapa de apoyo externo para la consolidación de la investigación estatal a nivel nacional, 1950 - 1970

Con posterioridad a la segunda guerra mundial, en Junio de 1949 (1), Estados Unidos, considerando el espectacular éxito alcanzado por el Plan Marshall para la reconstrucción Europea, delineó y puso en funcionamiento un programa adicional, bajo el título del Punto IV, para transferir a los países mas pobres del mundo know how y tecnología, con el fin de aliviar la situación de producción de alimentos.

Este programa se apoyaba inicialmente en la cooperación de las Universidades Americanas del sistema Land-Grant a los países en desarrollo, mediante el suministro de asistencia en servicios de extensión agrícola y entrenamiento en Universidades Americanas.

Posteriormente, hacia 1960, el énfasis cambió hacia el desarrollo de la Investigación y cooperación técnica en este campo, por lo cual algunas acciones de extensión agrícola fueron desaceleradas (2).



Esta modificación se efectuó al llegar el Gobierno Americano a la conclusión de que gran parte de la tecnología transferida no podría ser adaptada a las condiciones locales.

Este gran esfuerzo, que implicó entre 1960 y 1969 la capacitación de 3.026 profesionales latinoamericanos al nivel de Ph.D en ciencias agrarias en Universidades Americanas (3), permitió a la gran mayoría de los países de la región desarrollar y consolidar su infraestructura actual de investigación al nivel estatal o público.

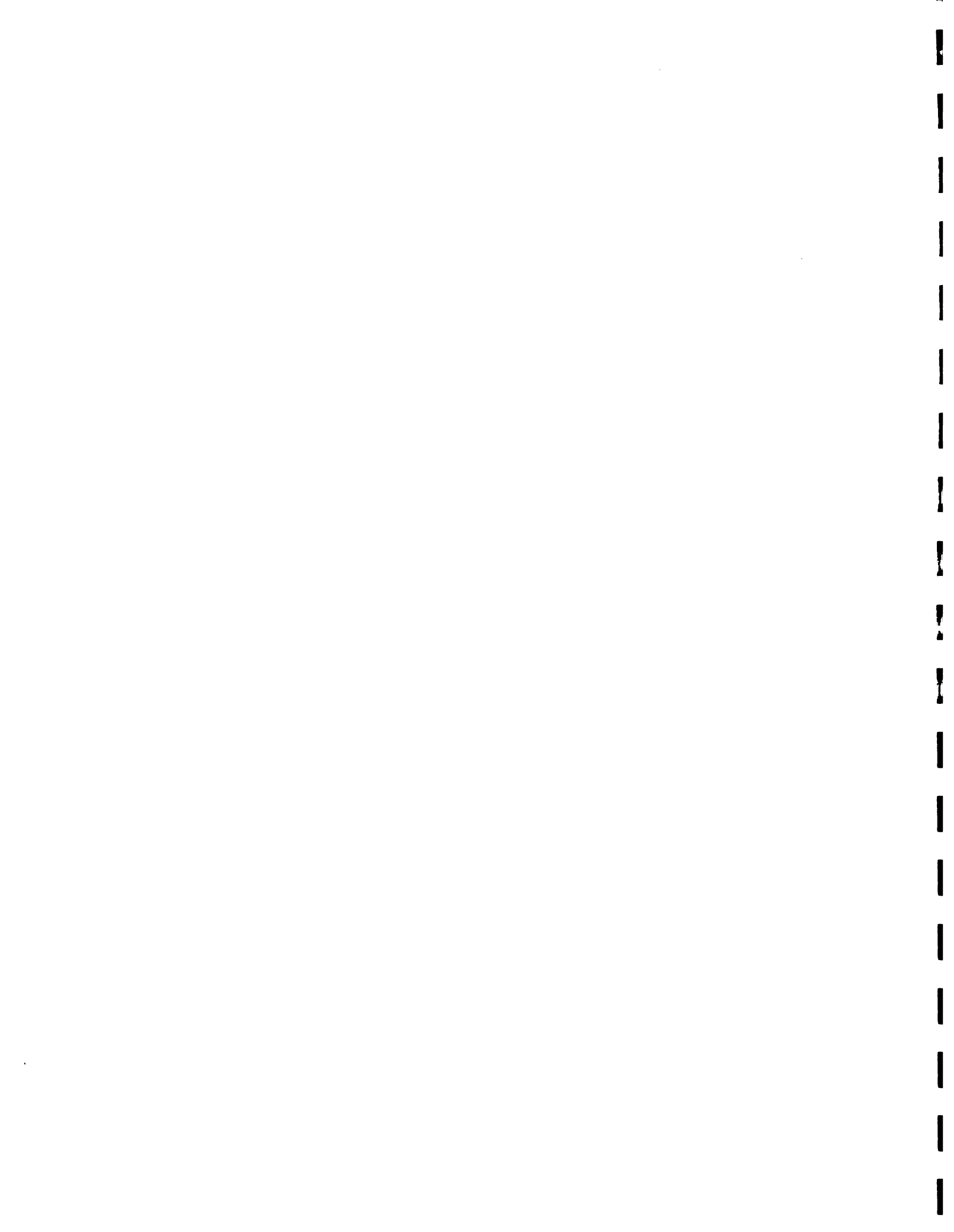
Nótese por ejemplo en el cuadro 1 la importancia y magnitud de este programa de cooperación técnica y entrenamiento en postgrado para los casos de Argentina, Colombia y el Perú, países en los que se capacitaron 498 investigadores a nivel de maestría y doctorado, a un costo aproximado de 34 millones de dólares. (aproximando los datos para el caso del Perú, en base al costo promedio de Colombia).

Este proceso de capacitación bajo el programa de Americano de cooperación tuvo su auge en la década de los 60. A comienzos de los 70, los esfuerzos en capacitación fueron sustituidos en gran parte por programas nacionales de postgrado, y por becas en el exterior con recursos de crédito externo, presentándose de igual manera una mayor diversificación de Universidades y países en los cuales se realizaron los postgrados.

El esfuerzo hecho, sin embargo, no tiene antecedentes en Latinoamérica, y parece ser el factor que mayormente explica el desarrollo y consolidación de los sistemas nacionales de investigación pública en Latinoamérica.

Esta etapa puede considerarse como la época de oro del sistema, por su crecimiento, por su aporte en resultados al crecimiento económico de la agricultura en la región, y porque la problemática de las Instituciones de Investigación se consideraba mínima, contando además con un importante apoyo de los Gobiernos Nacionales.

Para solo citar un parámetro, las tasas de migración o retiro de investigadores hasta 1970 fueron en casi todos los países iguales a cero. En las instituciones de investigación en su comienzo, se trabajó con un modelo concentrado de acciones, en pocos programas, lo cual permitió desarrollar una masa crítica suficiente en recursos, con un buen aporte en términos de incremento de los niveles medios de la productividad agropecuaria. Existen al respecto bastantes ejemplos, que sería prolijo enumerar, pero que están disponibles para los interesados en la literatura económica especializada en la materia.



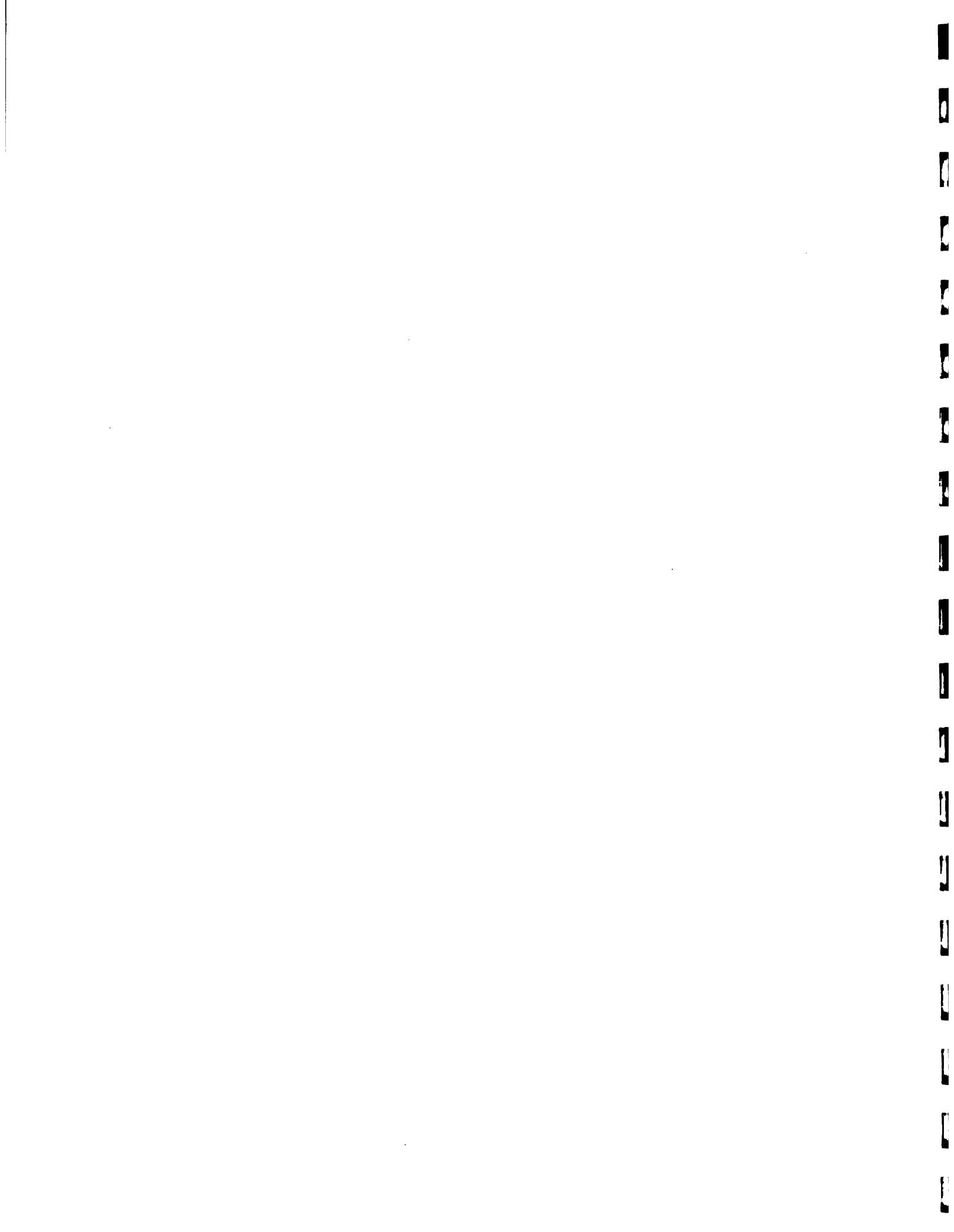
CUADRO 1. Número de Investigadores capacitados a nivel de postgrado (M.Sc. y Ph.D) entre 1960 y 1978, para los casos del INTA en Argentina, el ICA en Colombia y la Universidad Nacional Agraria La Molina en el Perú.

PAIS	PERSONAL CAPACITADO EN POSTGRADO			COSTO EN DOLARES		
	<u>M.Sc.</u>	<u>Ph.D.</u>	<u>Total</u>	<u>PAIS</u>	<u>USA</u>	<u>TOTAL</u>
Argentina	84	27	111	3,7	3,6	7,3
Colombia	175	93	268	11,6	7,1	18,7
Perú	89	30	119	nd	nd	nd
TOTAL	348	150	498	15,3	10,7	26,0

Datos expresados en millones de dólares corrientes de cada año.

Nota: Si para el caso del Perú se asumen costos promedio equivalentes a los de Colombia, el total de inversión en capacitación sería de 8,2 millones de dólares, de los cuales el Gobierno Peruano aportó el 6,3%. Nótese como estos porcentajes de financiación varían sustancialmente entre países.

-----  
 FUENTE: Ardila, Jorge; Trigo Eduardo; Torres Ricardo y otros. Sistemas Nacionales de Investigación agropecuaria en América Latina: Análisis comparativo de los recursos humanos en los casos del INTA, el ICA y la UNiversidad Nacional Agraria La Molina. IICA, Documento PROTAAL No.47. Bogotá, Febrero de 1980.



Durante esta etapa, en términos económicos, podemos decir que las inversiones en investigación estaban en una etapa de rendimientos crecientes, al igual que los resultados, que presentaban elevadas tasas de rentabilidad social, medida esta en términos del valor del excedente económico generado, y su distribución entre productores y consumidores, frente a los costos incurridos en la investigación.

Durante esta década del 60 al 70, los gastos de investigación agrícola en América Latina crecieron en dólares constantes a una tasa anual del 9,5%, frente a una tasa del resto del mundo del 9,06% (4).

También, aunque existían algunos esfuerzos importantes del sector privado nacional por incursionar en la investigación, como en el caso de los productores de café en Colombia (5), que desarrollaron desde 1938 el centro de investigaciones del Café, CENICAFE, en general aún no eran evidentes esfuerzos de magnitud por parte de este sector, en parte, creo yo, porque los esfuerzos de investigación del sector público eran "suficientes" y adecuados a las necesidades de la estructura productiva.

También era evidente que en muchos países el sector agrícola no tenía el tamaño suficiente como para financiar en forma prolongada esfuerzos concretos de investigación, como sí ocurre hoy en varios países.

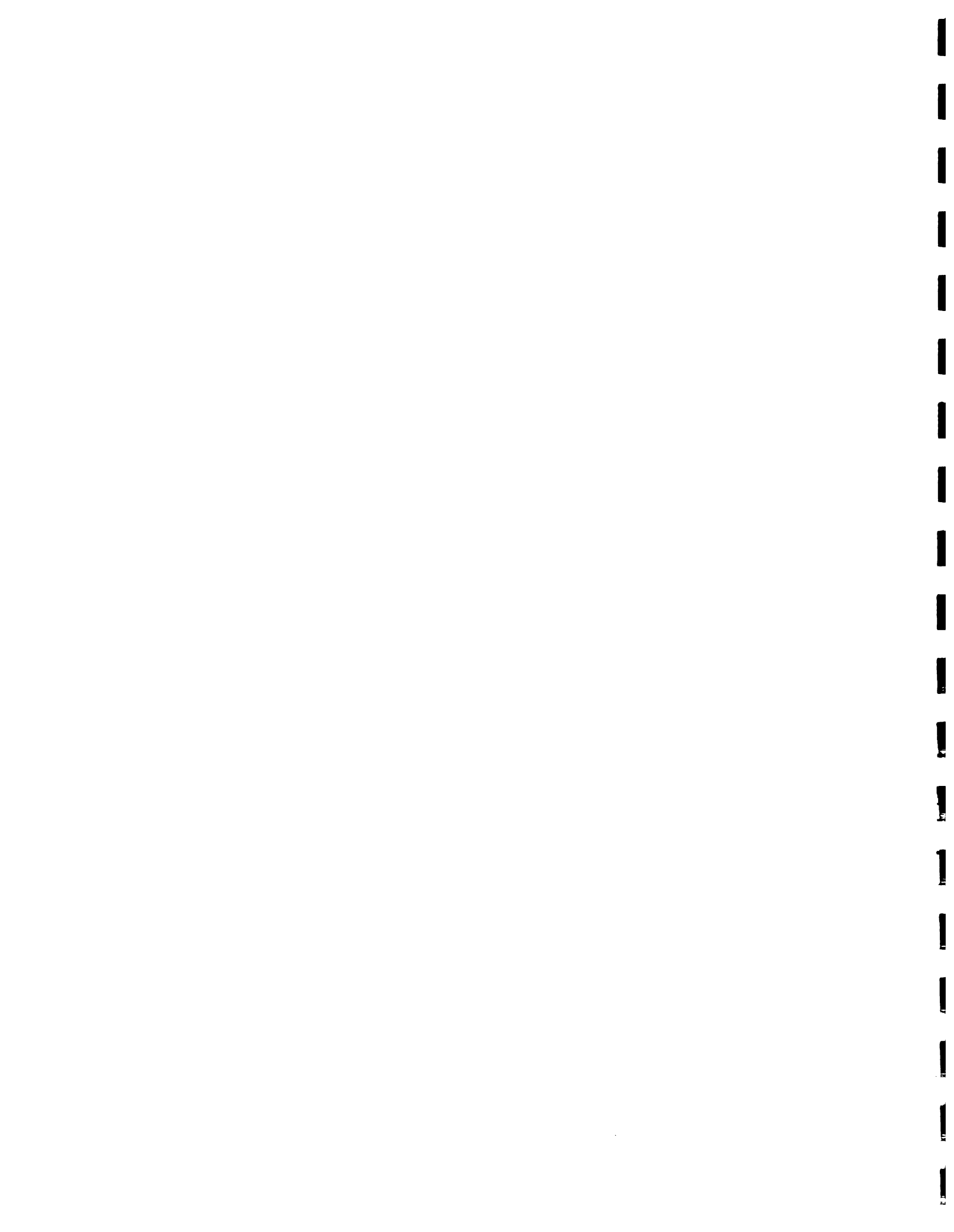
c) Etapa de agotamiento del modelo estatal y surgimiento de la crisis frente al nuevo paradigma de la investigación agropecuaria latinoamericana, 1970 - 1990

Varios acontecimientos han incidido para que esta etapa sea caracterizada, al menos en este documento, como la etapa en la cual se hace evidente la crisis del modelo Institucional de Investigación desarrollado a partir de los años 50 en Latinoamérica.

Inciden en esta crisis variables de tipo Institucional y organizacional, de tipo económico-social y de carácter político tanto a nivel nacional como Internacional. Estas variables, sumadas en sus efectos, parecen haber dado como resultante una necesidad apremiante de readecuar el modelo de Investigación a nuevas demandas, nuevas reglas económicas y una disponibilidad de recursos muy diferente a la inicial.

El orden en que se han presentado los hechos no permite una presentación de la situación por variables agrupadas, sino mas bien por secuencia de acontecimientos.

En primer lugar, a finales de los años 60, y en base a experiencias pasadas en especial de Inglaterra y Francia con cultivos tropicales en sus colonias, y en base al éxito inicial del trabajo de la Fundación Rockefeller con México en los años 50





y 60, comenzó a tomar forma un sistema Internacional de Investigación agrícola, formado por un consorcio de agencias de asistencia bilateral y multilateral, y por fundaciones privadas de países desarrollados, bajo la tutela del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional, CGIAR y su Comité Técnico Asesor, el TAC (5).

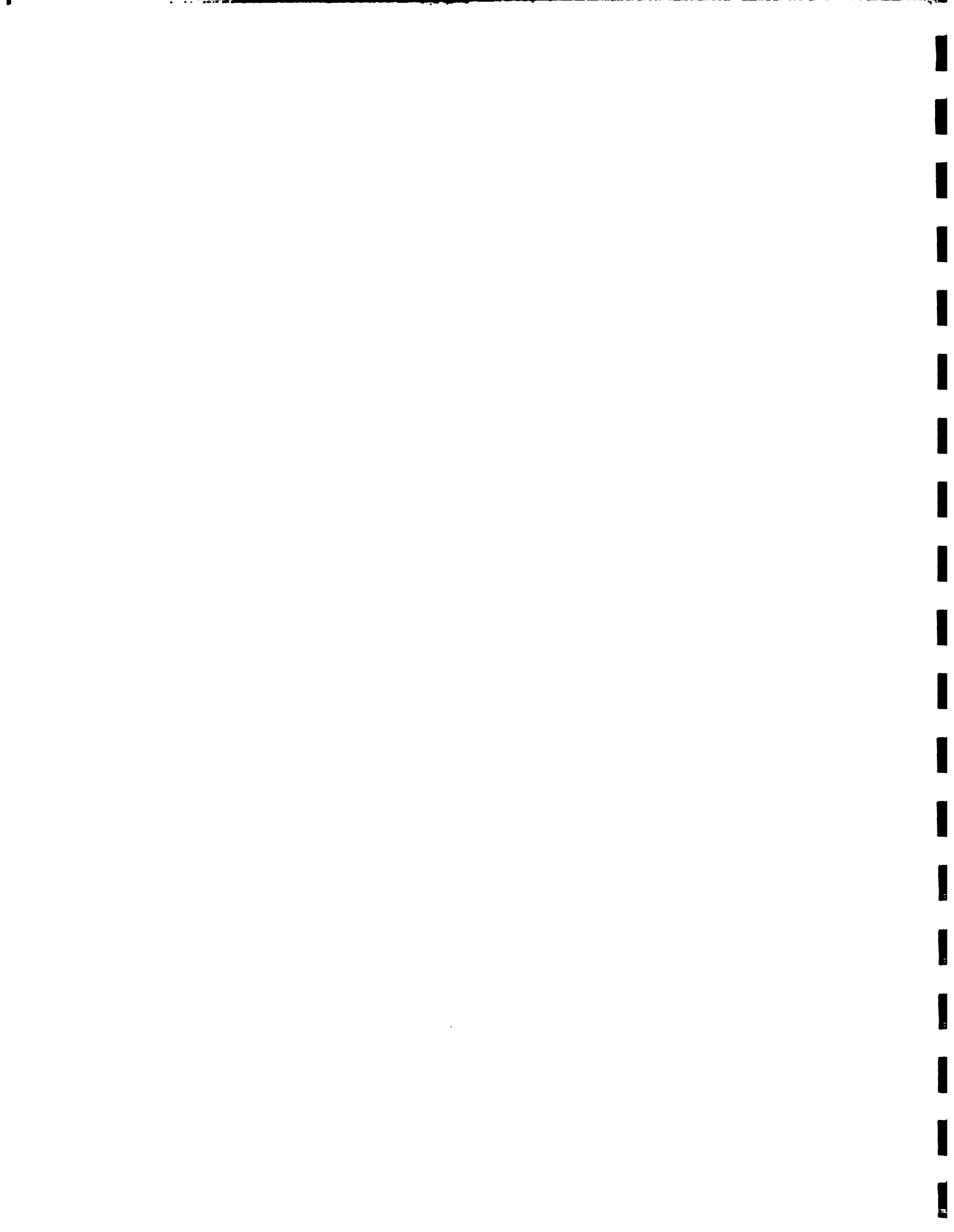
Este sistema Internacional, que desarrolla sus trabajos principalmente en cultivos y alimentos básicos surgió en parte para socializar o distribuir mas aceleradamente los beneficios de la tecnología entre la comunidad de países pobres y en desarrollo, comoquiera que solo los países mas grandes (de esta comunidad de países en desarrollo), que habían desarrollado una buena capacidad de Investigación, habían presentado logros importantes en su desarrollo tecnológico.

En segundo lugar, el sistema surgió como parte de una estrategia para canalizar mas eficientemente la cooperación Internacional, ya que en muchos países el esfuerzo por desarrollar las Instituciones no había sido fructífero, o estas, a partir de un éxito inicial, comenzaban a presentar problemas delicados para operar eficientemente.

Si bien los Centros Internacionales representan un complemento para los sistemas nacionales, en sus comienzos fueron advertidos como competidores o sustitutos, y esta actitud pudo representar en algunos casos importantes disminuciones para los recursos de algunos programas nacionales de investigación.

Adicionalmente, el sector privado, representado por agremiaciones o federaciones y asociaciones de productores generalmente, comenzó a desarrollar mas activamente su interés por la investigación, en parte para responder a un aparente debilitamiento de los Institutos públicos de Investigación, y en parte para atender demandas específicas de tecnologías nuevas, o de innovaciones en los cuales el sector público no tenía o no tiene interés, por corresponder a categorías tecnológicas sujetas a la apropiación privada de beneficios.

Estos dos grandes grupos de nuevos actores institucionales han enriquecido el panorama de la investigación, pero tambien han representado un debilitamiento progresivo o al menos una menor participación relativa del Estado en la cuestión tecnológica Latinoamericana, obviamente mermando para este las posibilidades de liberar y socializar mas agresivamente los potenciales beneficios del cambio técnico, dentro de los postulados políticos de equidad .



De igual manera, estos nuevos esfuerzos a nivel Internacional y a nivel privado, han representado en numerosos casos un mercado profesional alternativo de importancia, para los investigadores que se formaron en el sector público, y generalmente con remuneraciones salariales sustancialmente superiores, frente a la crisis en los salarios públicos, cada vez mas estrechos por las políticas de ajuste fiscal.

La merma en las condiciones de trabajo y en las remuneraciones salariales de los investigadores del sector público, sumadas a la presencia de un mercado profesional alternativo, han incrementado sustancialmente las tasas de migración profesional.

Adicionalmente, una parte importante de la cooperación técnica Internacional de los 60, representada en investigadores Americanos residentes en los países de la región fue descontinuada, complicando aún mas la situación de recursos humanos en los institutos públicos de Investigación, representando por primera vez una amenaza real de escasez de especialistas.

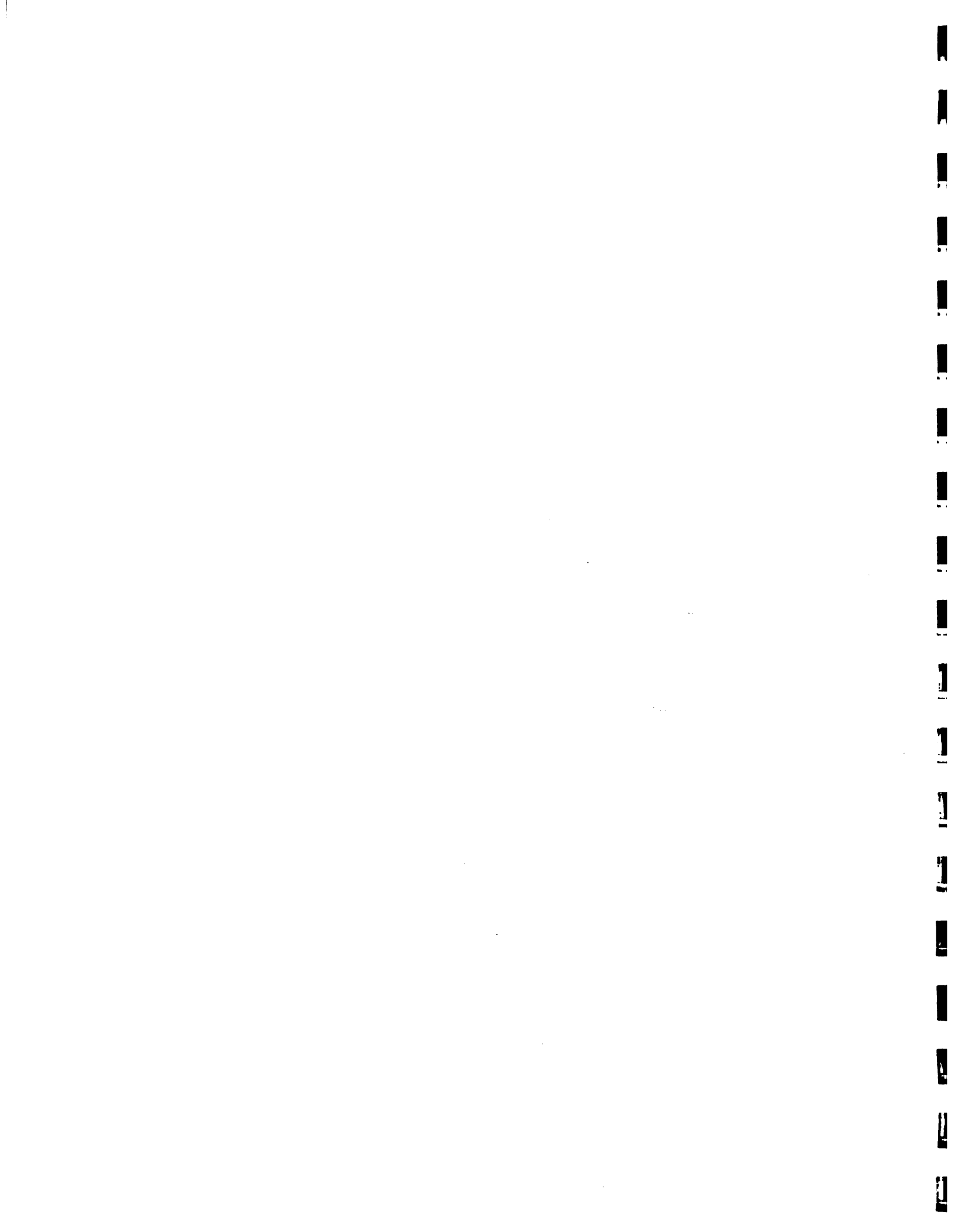
Esta amenaza fue transitoriamente paliada por la organización de algunos programas de postgrado en países como México, Colombia, Brazil, Chile y Argentina, y tuvo un efecto importante a nivel de maestría, pero, por razones diversas la mayoría de estos programas fueron descontinuados, haciendo revivir la necesidad de formar especialistas en el exterior, solo que bajo una situación de disminución de recursos nacionales, y de eliminación de la mayoría de las posibilidades anteriores de entrenamiento, bajo convenios de cooperación técnica.

Los programas sustitutivos que fueron organizados, bien con Gobiernos extranjeros, o bien mediante créditos externos, no llegaron nunca a tener la magnitud de ese esfuerzo inicial.

Toda esta situación esbozada aquí sintéticamente, produjo un estrechamiento importante en la base de los recursos humanos con especialización a nivel de postgrado en la región para las instituciones públicas, tal vez con la excepción de Brazil, que en forma ininterrumpida ha alimentado a través de EMBRAPA sus programas de formación de especialistas en Postgrado.

En varios países se dá el caso de que los nuevos programas de capacitación a nivel de postgrado, en los institutos públicos de investigación, generalmente financiados con créditos externos, apenas han sido suficientes para reemplazar a los especialistas que se han retirado a otras organizaciones.

Obviamente esta situación tiene otras implicaciones, relacionadas con el retardo en la producción de innovaciones, y con el incremento en los costos de la capacitación, lo cual presiona aún más los recursos presupuestales, ya escasos.



Complementariamente a lo anterior, y dada una baja en los salarios reales pagados en el sector público, las Instituciones de investigación han optado por reemplazar al personal de postgrado que se ha retirado con profesionales sin especialización, debilitando aún más las posibilidades de generar innovaciones de calidad.

Esta situación en parte obedece a una lógica del sector público, de asegurar el recurso no sujeto a recortes en el corto plazo, cual es el recurso humano, aunque parece que ya esto también está comenzando a cambiar.

Esta situación del recurso humano sin duda debe haber afectado la capacidad de producción de tecnologías del sector público, incrementando así la contradicción y los contradictores, lo cual ha llevado subsiguientemente a una pérdida en el reconocimiento social de estas Instituciones.

A la situación de recursos humanos en el sector público debe agregarse la gravedad en la situación de los recursos presupuestales, los cuales han venido también decreciendo, en razón a la presión que imponen los gobiernos para reducir los déficits públicos, y para contribuir a la disminución del tamaño de los aparatos públicos, como objetivo central de la política de ajuste estructural recomendada por el FMI y puesta en práctica por muchos países de la región.

En gran parte, esta situación ha sido generada por los efectos de la crisis en la Deuda Externa Latinoamericana, que en esta forma se ha convertido en una especie de "impuesto" al modelo estatal de investigación.

Por lo anterior, los recursos disponibles para investigación pública después de pagar salarios se han reducido drásticamente, llevando a una situación práctica de subempleo y aún desempleo interno Institucional, lo cual a todas luces aparece como una contradicción más del modelo.

Existen situaciones, como en el caso del ICA de Colombia, en el cual en pesos constantes, después de pagar sueldos, cada investigador tenía en 1990 la mitad de los recursos de que disponía en 1970 para movilizar su trabajo. Si en 1970 los costos operativos representaban en promedio un 30% del total de gastos, esto significa que una reducción del 15% en el presupuesto real total ha ocasionado una baja del 50,0% en la capacidad de operación (7).

Para sintetizarlo en una frase y a nivel de hipótesis por comprobar en la región, el aparato estatal de Investigación ha llegado a una situación de subinversión, en la cual es muy posible que los recursos adicionales requeridos para poner a punto el sistema, sean sensiblemente inferiores a los beneficios económicos que la región ha dejado de percibir, por la no ocurrencia de un cambio tecnológico en el sector agropecuario.



A las anteriores consideraciones de corte Institucional, deben agregarse otras de caracter económico, que complementan el panorama.

En primer lugar, una consideración relacionada con la posible obsolescencia económica de gran parte de la tecnología disponible en los años 70, como consecuencia de la crisis energética, la cual elevó considerablemente las estructuras de costos de producción, vía insumos importados para cuya elaboración debe usarse petróleo.

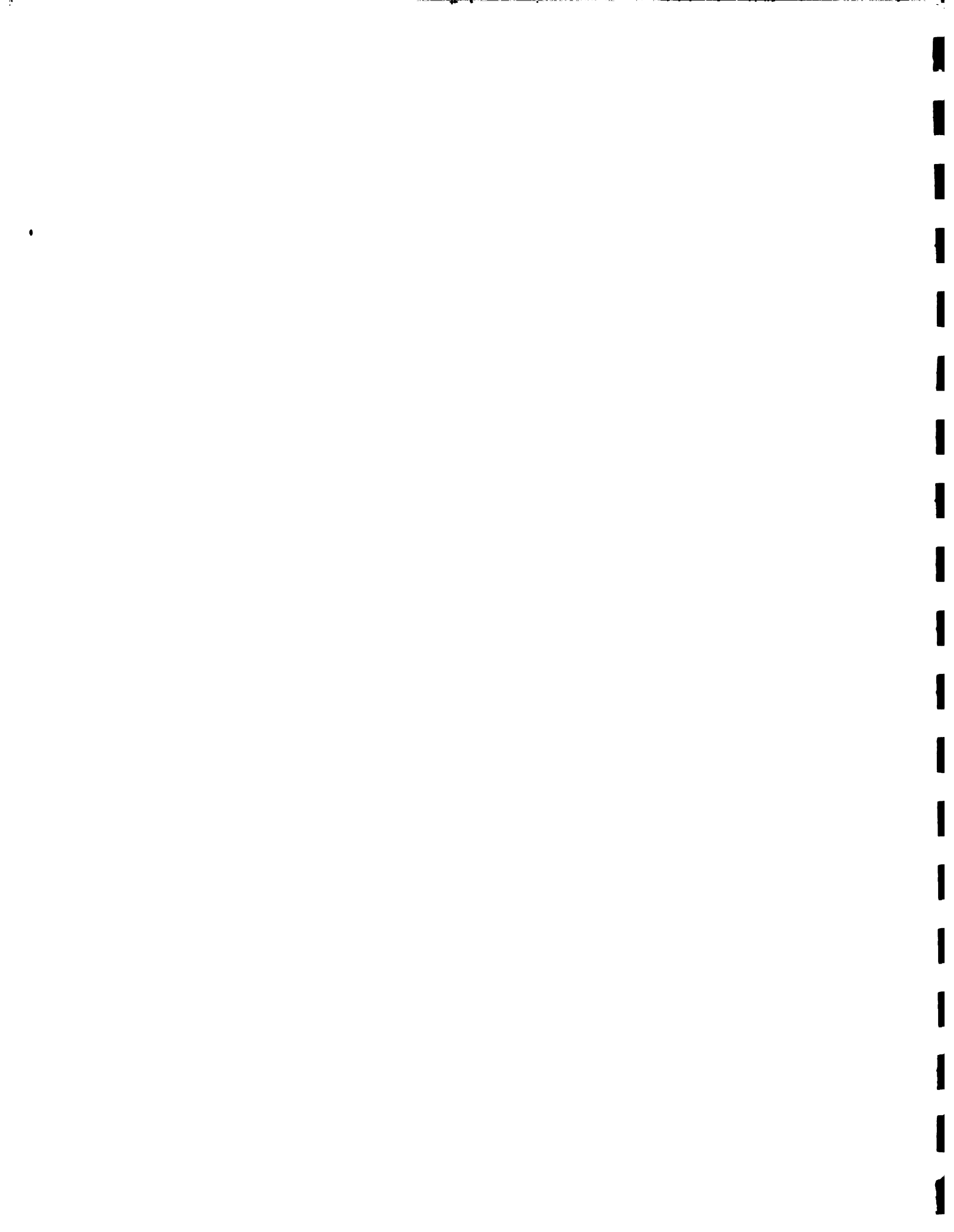
Si esta afirmación es cierta, como parece serlo, las instituciones debieran haber corregido en gran parte esta situación, con nuevas investigaciones, lo cual generalmente no ocurrió. En nuestros países, los INIAS (Instituciones nacionales de Investigación) continuaron trabajando en sistemas tecnológicos de uso intensivo de insumos modernos, sin mayores consideraciones de tipo económico, y produciendo una tecnología fundamentalmente incrementadora de rendimientos físicos en base a inyecciones de capital, mas costoso por la crisis.

No se produjo un cambio en el sesgo económico de la investigación, y como consecuencia de ello, es probable que muchos agricultores hayan comenzado a percibir menores ingresos netos. Es tambien probable que, por efecto de las mayores cantidades de producto al mercado, se haya producido una baja en los precios, acentuando aún mas este efecto de mercado (como en el caso de los países productores de café).

Dentro de estas variables de tipo económico, debe citarse tambien la trascendental modificación en las estructuras de consumo a nivel mundial, como producto del proceso de urbanización y elevación en los ingresos personales, lo cual se ha traducido en demandas adicionales importantes al modelo de Investigación, bajo la forma de nuevos productos no considerados anteriormente, o de productos tradicionales, pero con un mayor componente de postcosecha.

Esta presión en la demanda por investigación se ha visto adicionada con un componente mas en los últimos años, proveniente de las políticas de apertura económica que está adoptando la región, en la cual, bajo la aceptación de una reducción en la demanda interna, se propone un modelo de desarrollo hacia afuera.

Este modelo supone un incremento en las exportaciones, y una política adicional de disminución en los niveles previos de protección económica a la producción local. Esto de hecho implica un drástico cambio en las reglas económicas del juego para los productores, bajo un esquema nuevo de precios relativos de insumos, o, dicho de otra forma, una nueva demanda al sistema de investigación, para producir usando tecnologías novedosas, que generen ganancias, y que hagan la producción nacional competitiva en el mercado externo.





Se plantea entonces de una manera general un cambio fundamental tanto cualitativo como cuantitativo en la naturaleza de la demanda por tecnología para la producción agropecuaria, de hondas implicaciones para el aparato de investigación, desde el punto de vista tanto de los tipos de tecnología por investigar, como de la dotación necesaria de recursos y especialistas para poder hacerlo.

El simple hecho de una mayor demanda por tecnologías apropiables, genera una serie de necesidades adicionales en cuanto al desarrollo de mecanismos ágiles que posibiliten una participación ampliada de los sectores privados nacionales en la cuestión de la investigación y la transferencia de tecnología.

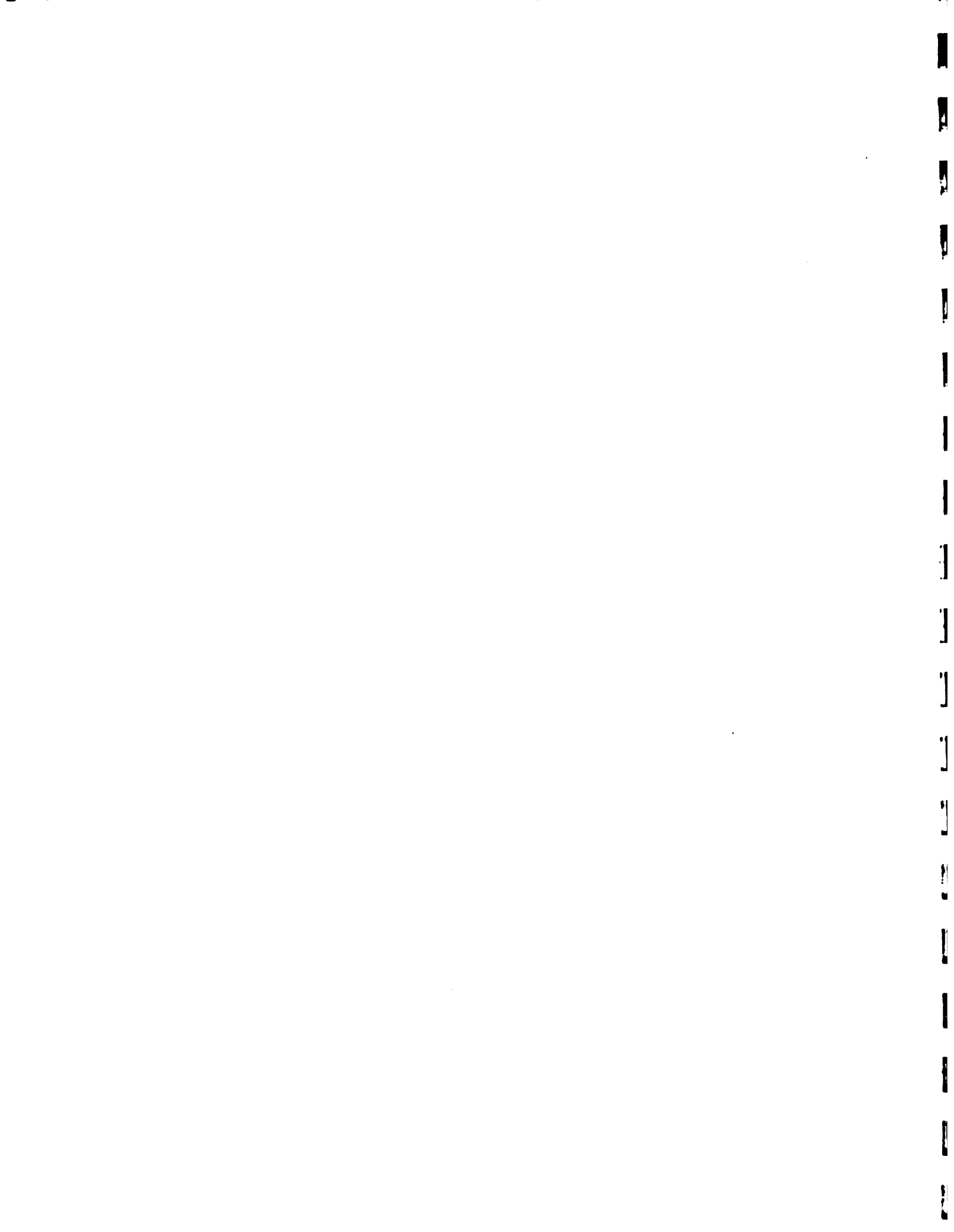
Como demanda adicional al sistema de Investigación, aparece también hoy la necesidad de desarrollar una agricultura sostenible a largo plazo, para eliminar cuellos de botella que han sido originados por el desarrollo tecnológico previo y la ocupación productiva de nuevas regiones, demandas caracterizadas por problemas crecientes de erosión, compactación y salinidad de suelos, y por limitantes de otra naturaleza, como la creciente necesidad de sustituir plaguicidas que se han tornado ineficientes por razones de resistencia desarrollada por plagas.

Estas nuevas demandas requieren un desarrollo fuerte de la capacidad de los países para investigaciones en problemas básicos orientados, problemas en los cuales el sector privado no tendría interés directo en financiar, y que deben ser desarrollados por las instituciones públicas, cada vez mas debilitadas.

A las consideraciones anteriores debe agregarse la necesidad política de los sistemas Latinoamericanos de lograr una descentralización y democratización de los servicios del Estado, en aras de una mayor eficiencia en el uso de los recursos del Estado, y por la búsqueda de una distribución mas equitativa de sus servicios.

Esta necesidad implica en muchos casos la dedicación de una parte considerable de los recursos para hacer investigación, a tareas relacionadas con la asistencia técnica y la transferencia de tecnología a nivel local, partiendo de programas del tipo de "investigaciones a nivel de finca" con el enfoque de sistemas.

La ocupación productiva de las tierras de los países ha generado y canalizado a los INIAS en muchas oportunidades demandas para comenzar a realizar trabajos en áreas geográficas nuevas, como ocurre por ejemplo con Venezuela, Colombia, Perú, Bolivia y Brazil con los Llanos Orientales y los Cerrados, en fronteras totalmente nuevas.



Esta presión para trabajar en mas campos temáticos y regiones dentro de los INIAS se refuerza en los últimos años con las políticas de apertura económica, que tratan de reorientar recursos de investigación no tanto a alimentos, como en el pasado, sino mas bien a productos con posibilidades de generar divisas, muchos de ellos sin antecedentes de investigación, lo cual implica de hecho una ampliación horizontal de los frentes de trabajo, con la consecuente disminución en la capacidad operativa de los INIAS.

Si bien existe un nuevo interés del sector privado por hacer investigación en los países de la región con algunos éxitos palpables, tambien es cierto que los INIAS, desde su perspectiva estatal, aún representan los esfuerzos mas serios y mas importantes cuantitativamente en investigación agropecuaria en la región. Su aporte en el pasado al crecimiento económico de la región ha sido evidente.

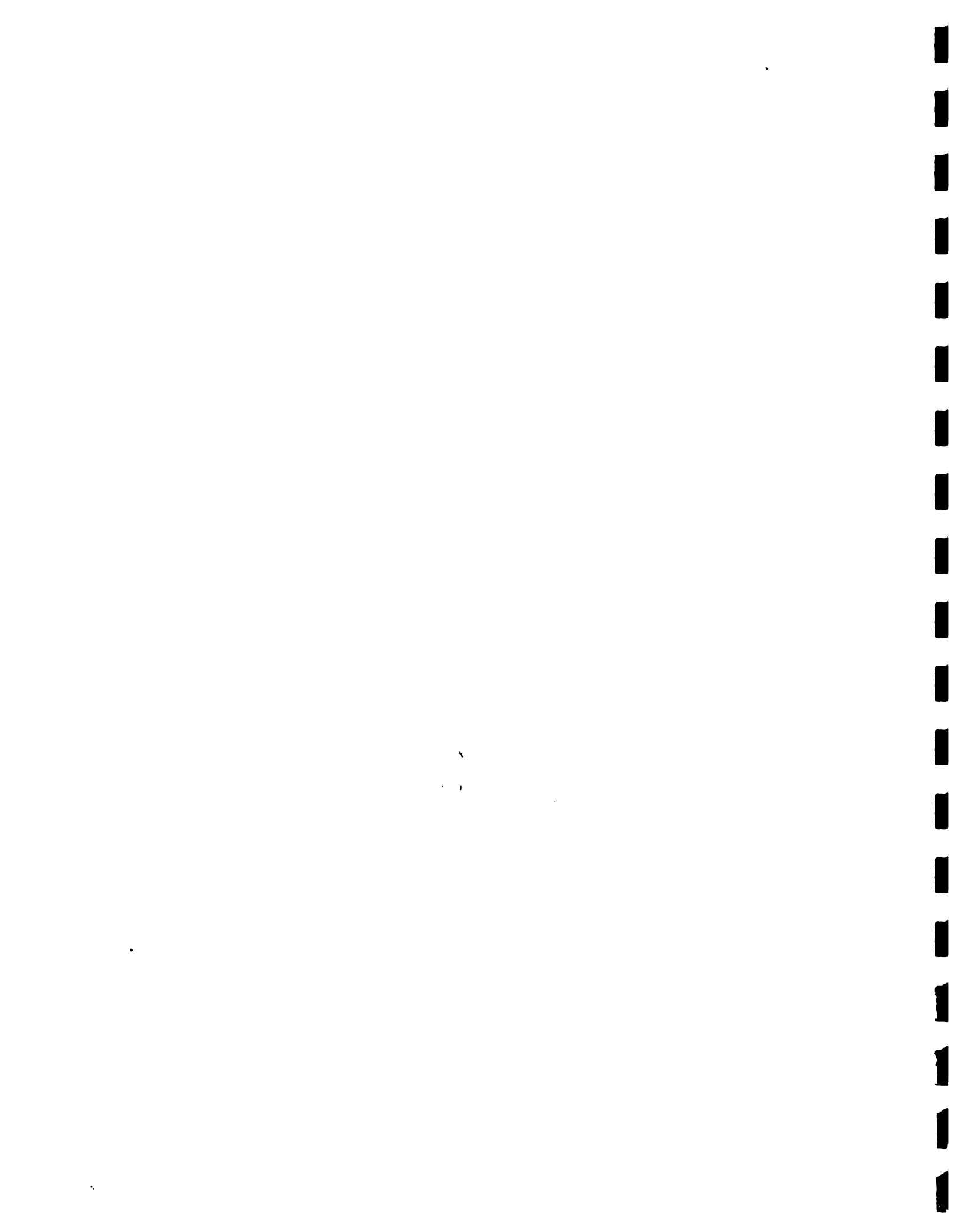
En consecuencia, un debilitamiento de los mismos, puede tener un efecto de considerable importancia en la reducción del crecimiento económico, o al menos del aporte de los incrementos en productividad como contribución al valor agregado del producto Bruto de los países.

De hecho, la estrechez de recursos para investigación, la disminución de sus índices de calidad, y las nuevas demandas por tecnología, han reducido significativamente en la última década la contribución de la tecnología al crecimiento de la región, llegando a una situación en la cual se plantea la posibilidad de que la región esté avocada a una situación de estancamiento tecnológico.

Algunos estudios realizados al respecto, como el planteado por Romano (8), sugieren esta posibilidad, (en este caso para Colombia) definida por una situación en la cual desde 1975, en el país los crecimientos en productividad se han dado por un movimiento a lo largo de la función de producción (agregada), o sea por un mayor volumen de uso de insumos modernos, mas que por un traslado de la función de producción a un nivel mas elevado (presencia de cambio técnico).

La conclusión lógica, a manera de hipótesis, es la de que las variables descritas en la última etapa de desenvolvimiento institucional de la investigación, han producido un efecto negativo sobre la capacidad de la región para producir un cambio tecnológico apropiado, en el sector agropecuario.

Desde este punto de vista, podría decirse que el modelo Institucional, después de una etapa de relativo éxito, ha llegado a una situación de relativo fracaso, con el agravante de que los adelantos Internacionales en los campos de la biotecnología y la ingeniería genética, entre otros, pueden aumentar la brecha tecnológica Latinoamericana en relación a los países desarrollados y a otras regiones.



## 2. Peculiaridades Institucionales de la Investigación Agropecuaria Latinoamericana. La Varianza Institucional y cómo Explicarla

En general puede decirse que la variabilidad Institucional en el caso de la investigación en el sector agropecuario, no es aleatoria. Se puede explicar, y tiene su lógica.

Recordemos que en la sección anterior se dijo como la existencia de modelos consolidados de investigación está asociada al grado de desarrollo de un país, así como al tamaño del mismo. Mencionamos también que en ocasiones, frecuentes por cierto, la creación y desarrollo de las Instituciones de investigación puede obedecer a impulsos recibidos de otros países, y debemos ahora agregar que existen instituciones que han sido creadas no para responder a una necesidad específica de un grupo social, sino para responder a la ausencia de resultados de otras instituciones que han sido desarrolladas anteriormente con idéntico fin.

También debe decirse que las instituciones no persisten bajo la misma forma que fueron creadas, sino que pueden sufrir transformaciones, que las alejan de las definiciones iniciales. Se sabe que las instituciones que mudan tienen más probabilidades de subsistir, siempre y cuando dichas mudas consulten las cambiantes necesidades del medio específico para el cual trabajan.

Podemos decir que en las instituciones de investigación existe una varianza interna y otra externa, y la explicación de ambas es importante para entender a cabalidad los procesos de éxito o fracaso en su gestión.

También es necesario decir que las instituciones mantienen entre ellas diferentes tipos de relaciones, que pueden ser de sustitución, de competencia o de complementariedad. En ocasiones el ocaso de una institución implica el auge de otra, y en algunas oportunidades el auge de una requiere del éxito de otra, cuando sus acciones son complementarias. De igual manera, las relaciones de competencia entre las instituciones pueden ocurrir al nivel de los recursos, o al nivel del producto final.

Las transformaciones observadas dentro de las instituciones, para el caso concreto de la Investigación agropecuaria, pueden obedecer, como dice Ruttan (9), a variables relacionadas con i) la corriente de beneficios producidos por la investigación, que interesan a los beneficiarios a seguir recibiendo tecnología, ii) a variables políticas, generalmente asociadas con la intención de modificar las burocracias para una mejor acción, iii) a modificaciones sustanciales en la disponibilidad y precios relativos de los recursos para producción (Por ejemplo, tecnologías sustitutivas de mano de obra, cuando esta se vuelve escasa y costosa).



En esta forma, podemos concluir que la varianza interna y la externa o interinstitucional obedecen a ciertas reglas sociales, en las cuales existen intereses económicos, sociales y de carácter político, alrededor del producto final de la investigación.

Este producto final, de igual manera, puede alterar muy significativamente los parámetros de equidad en una sociedad, y por consiguiente el acceso y permanencia en el control de los medios de producción y sus corrientes de beneficios entre regiones, entre diversos actores sociales, dentro de los países, o entre los países.

En síntesis, existen razones económicas y políticas de peso para explicar la aparición, desarrollo y transformación de las Instituciones de investigación, siempre haciendo la distinción en el sentido de que es muy diferente tratar de explicar la varianza institucional (razones de su aparición, transformación y/o desaparición), a tratar de explicar las razones que explican el éxito o el fracaso institucional. Obviamente entre estas dos categorías de investigación se presentan también interacciones.

En esta sección se presentará una primera aproximación sobre la diversidad institucional en el caso de la investigación agropecuaria latinoamericana, acompañada de comentarios relativos a las razones de su aparición, o de la interacción y relaciones entre las instituciones, desde varios puntos de vista, así:

- a) De acuerdo a la naturaleza económica de la tecnología: Conocimientos apropiables y no apropiables o bienes públicos, modelos liberadoras o apropiativos de tecnología.
- b) De acuerdo al grado de participación de la institución en el proceso y etapas de investigación agropecuaria.
- c) Según el grado de cobertura en objetivos de la organización.
- d) Según la cobertura de los usuarios, y grado de complejidad en su atención, incluyendo tipos de usuarios y tipos de productos finales.

#### **A. DE ACUERDO A LA NATURALEZA ECONÓMICA DE LA TECNOLOGÍA: CONOCIMIENTOS APROPIABLES Y NO APROPIABLES O BIENES PÚBLICOS, MODELOS LIBERADORES Y APROPIATIVOS DE TECNOLOGÍA**

En esta clasificación lo importante es considerar que la tecnología genera un excedente económico sustancial, y que existen varias fuerzas interesadas en obtener una parte de dicho excedente.





Estas fuerzas sociales puede ser identificadas como en dos grandes grupos, el primero, con el Estado a la cabeza, cuyo interés básico es el socializar y hacer disponible a mayores grupos los beneficios de la tecnología, y el segundo, asociado a actores al nivel de país o internacional, identificados con propietarios de factores de producción, productores y comercializadores de insumos modernos, y grupos de productores.

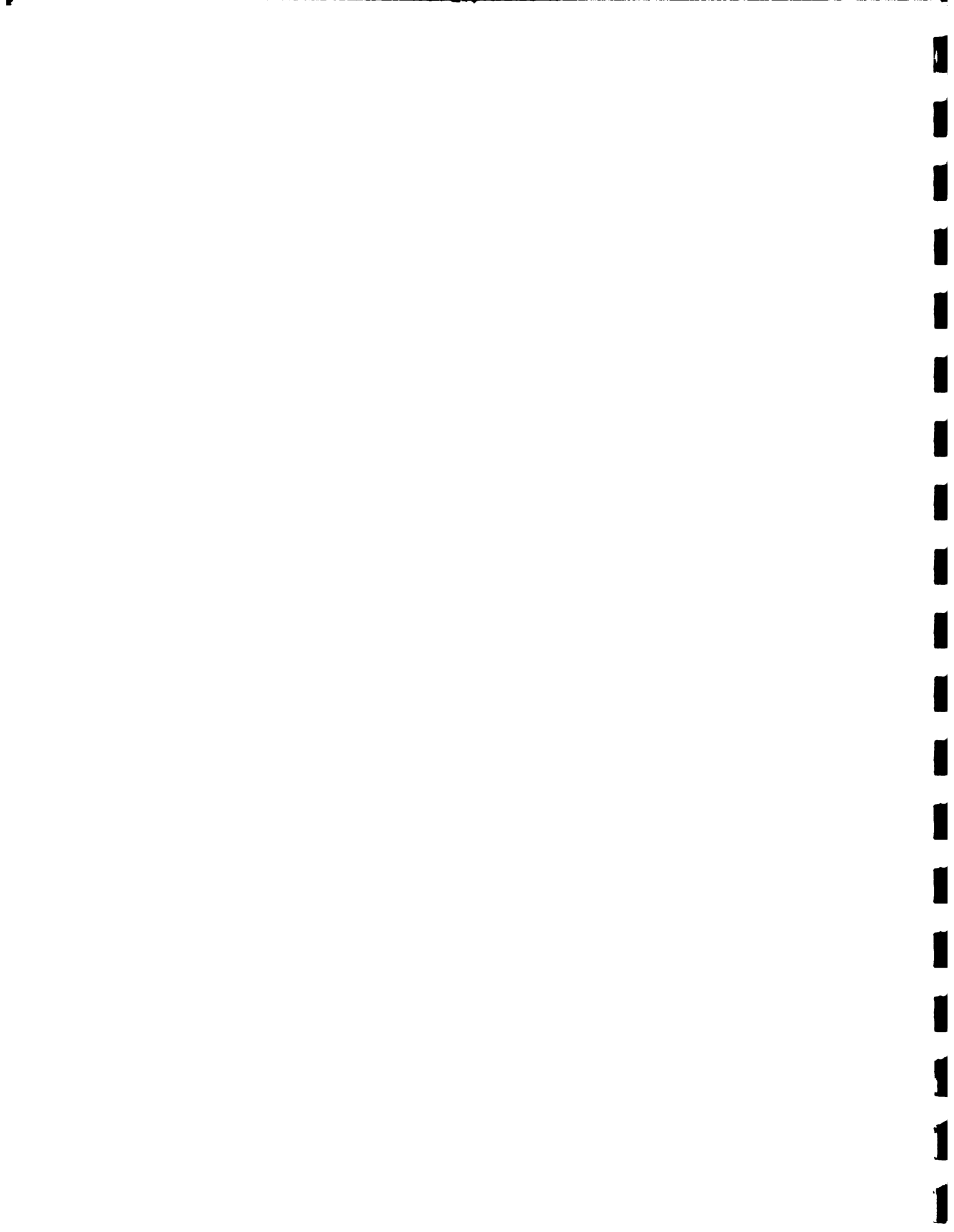
A su vez, la tecnología puede tener incorporada la característica de bien público, o sea una innovación o conocimiento de libre acceso, como en el caso de variedades de plantas cuya reproducción consecutiva asegura hijos idénticos (generalmente propagación vegetativa por ejemplo en el caso de papa y caña de azúcar, entre otros), o la de un bien que facilita la apropiación de un beneficio económico adicional, como en el caso de las semillas híbridas, que no pueden ser sembradas consecutivamente por el agricultor, por cuanto su rendimiento físico en generaciones sucesivas disminuye geométricamente, obligando al agricultor a comprar nuevamente la semilla al creador de la misma, quien retiene los genes para hacer los cruces.

En estos casos, es fácil entender que la empresa privada haría énfasis en la producción de híbridos, porque puede capturar un beneficio económico, y el Estado haría énfasis en variedades, por su mayor rango de uso.

Existen tecnologías biológicas que sustituyen el uso de insumos químicos, por ejemplo el caso de obtención de variedades mejoradas resistentes al ataque de plagas o enfermedades determinadas, en cuyo caso se sustituye el uso del insumo agroquímico. En esta oportunidad, el Estado tiene un interés central, mientras que la empresa privada lo tiene en la producción del insumo, pero son tecnologías sustitutivas.

Con la irrupción de la biotecnología y la ingeniería genética, ha surgido a nivel de grandes multinacionales y gobiernos de países desarrollados, una tendencia según la cual firmas de producción de insumos químicos absorben a grandes firmas de producción de variedades e híbridos mejorados, con el fin de producir semillas que solo responden a ciertos insumos, producidos por ellos.

Entonces, quien compre la variedad o híbrido mejorado, estará obligado a comprar también los insumos. Esta asociación es relativamente nueva, y de grandes implicaciones, porque por ejemplo puede representar una amenaza real a los productores latinoamericanos de semillas, obtenidas estas a partir de esfuerzos de investigación de Institutos estatales de Investigación, que se pueden quedar sin mercado, por la competencia internacional.



Existen también tecnologías incorporadas en equipos, procesos y materias primas, que presuponen un proceso de fabricación, y posteriormente una venta, con la posibilidad de recuperar el costo de la investigación y obtener un beneficio adicional, mediante la fijación de un precio. En este caso, la empresa privada tiene un mayor interés, y en ocasiones solo la empresa privada lo puede hacer, en razón a la necesidad de invertir grandes sumas de dinero en la instalación de plantas.

Bajo las consideraciones anteriores, se podrían mencionar al menos los siguientes modelos de instituciones de investigación:

- a.1. -Modelos liberadores de tecnología, y/o que trabajan con tecnologías que corresponden a la categoría de bienes públicos.
- a.2. -Modelos apropiativos de tecnología, protegidos mediante regimen de patentes, o mediante la protección intrínseca que brinda la característica de la tecnología.
- a.3. -Modelos que socializan el conocimiento para un grupo determinado o agremiación. (de liberación restringida )
- a.4. -Modelos liberadores de tecnología entre países, incluyendo asociaciones de países o intermediarios entre grupos de países con intereses coincidentes o diferentes (modelo fundación).

#### a.1. Modelos liberadores de tecnología

Los modelos liberadores de tecnología mas representativos en Latinoamerica están dados por los institutos públicos de investigación agropecuaria, los centros regionales de investigación, y los centros internacionales de investigación afiliados o no al CGIAR (Consultative Group for International Agricultural Research, como se ilustra en los cuadros 2, 3 y 4.



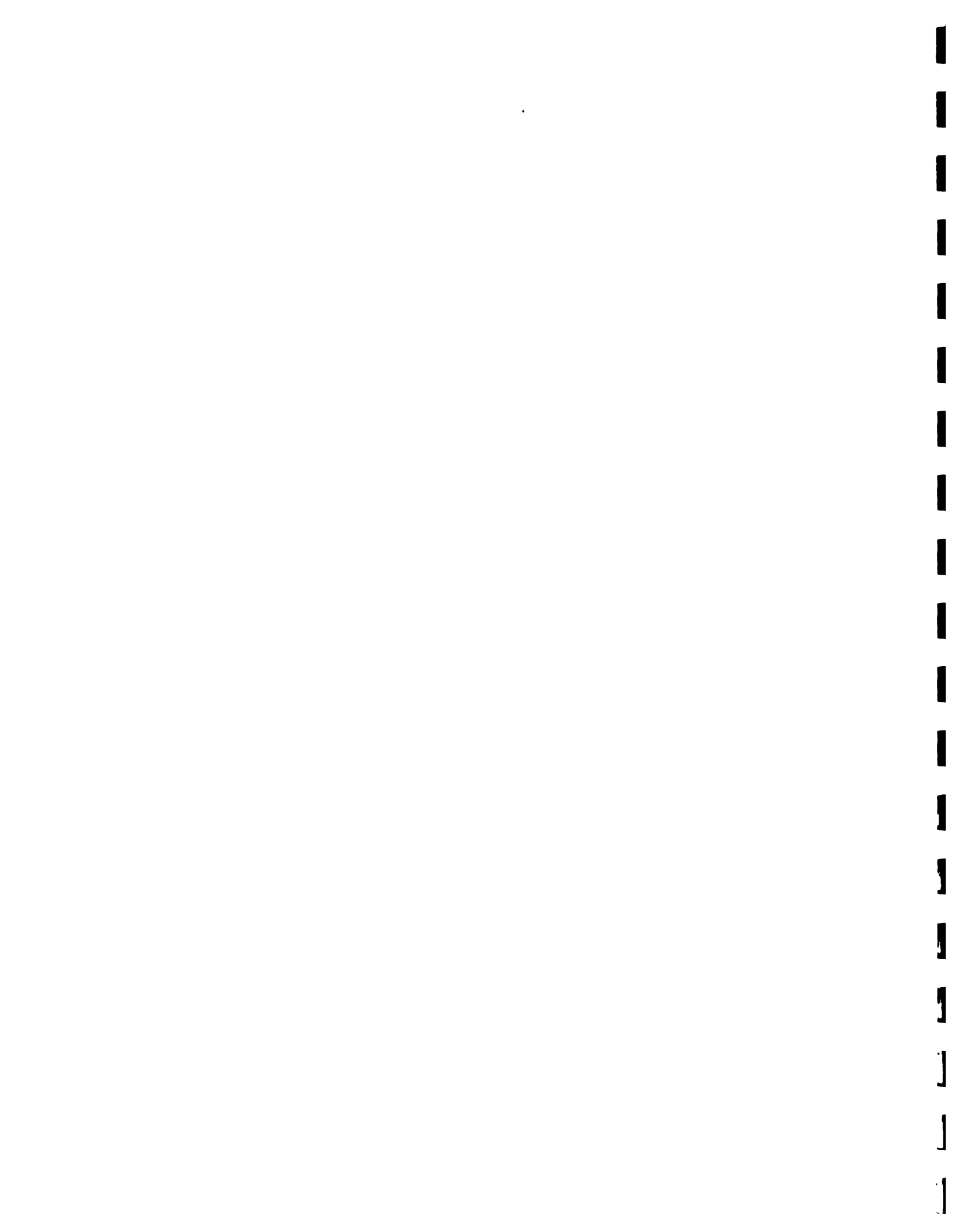
Cuadro No.2. Institutos Nacionales de Investigación agropecuaria en América Latina.

---

PAIS	NOMBRE	SIGLA	AÑO DE CREACION
Argentina	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	INTA	1.957
Ecuador	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria	INIAP	1.959
Venezuela	Fondo Nacional de Investigación Agropecuaria	FONAIAP	1.961
México	Instituto Nacional de Investigación Agrícola	INIA	1.960
Perú	Servicio de Investigación y Promoción Agraria	SIPA	1.963
Colombia	Instituto Colombiano Agropecuario	ICA	1.963
Chile	Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas	INIA	1.964
Brasil	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria	EMBRAPA	1.973

---

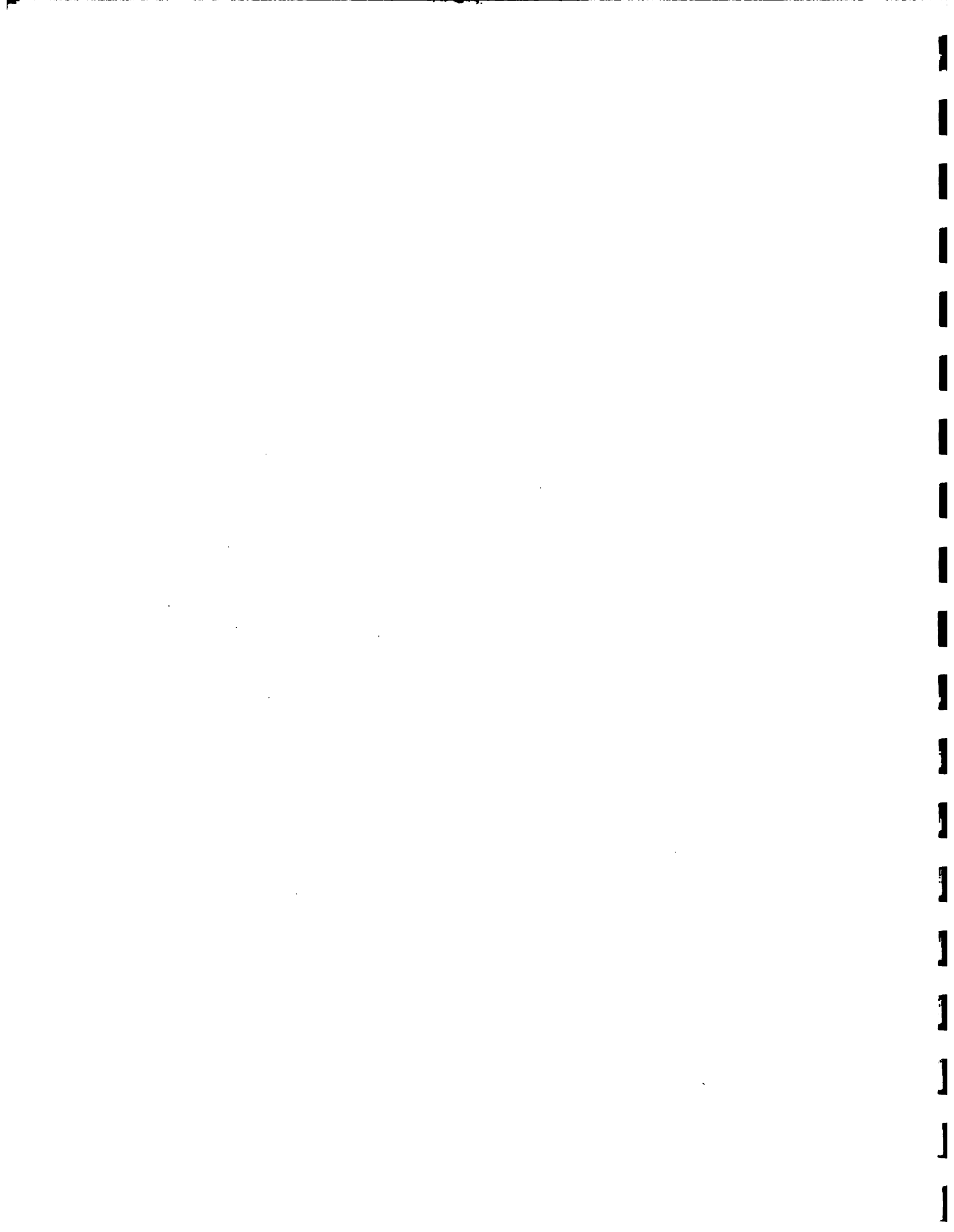
FUENTE: Piñeiro, M y Trigo , E. "Cambio técnico en el agro Latinoamericano: Situación y Perspectivas en la década de 1.980." IICA, San José, Costa Rica, 1.983.



Cuadro No. 3. Centros Internacionales de Investigación agrícola, apovados por el Grupo Consultivo de Investigación agrícola, CGIAR.

SIGLA Y AÑO DE FUNDACION	NOMBRE	SITUACION GEOGRAFICA	PROGRAMAS QUE DESARROLLA
IRRI 1.960	International Rice Institute	Los Baños Filipinas	Arroz y Sistemas basados en arroz.
CIMMYT 1.966	Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz	México DF México	Maiz, Trigo, Cebada y triticales
IITA 1.967	International Institute of tropical agriculture	Ibadan Nigeria	Sistemas agrícolas, maiz, arroz, ñame, yuca, batata, soya, caupí, frijol lima.
CIAT 1.968	Centro Internacional de Agricultura Tropical.	Cali Colombia	frijol, arroz, yuca, pastos tropicales.
CIP 1.971	Centro Internacional de la papa.	Lima Perú.	Papa.
WARDA 1.971	West African Rice Development Association	Monrovia Liberia	Arroz
ICRISAT 1.972	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics	Hyderabad India	Garbanzo, pigeonpea, Millo, Sorgo, Mani, Sistemas de Producción.
ILRAD 1.973	International Laborat. for Research on animal diseases.	Nairobi Kenya	Trypanosomiasis, Theileriosis.
IBPGR 1.974	International Board for Plant Genetic Resources.	Roma Italia	Recursos Genéticos.
ILCA 1.974	International Livestock Center for Africa	Addis Abeba Ethiopia	Sistemas de Producción animal.
IEPRI 1.975	International Food Policy Research Inst.	Washington D.C. USA.	Política alimentaria.
ICARDA 1976	International Center For Agricultural Research in the Dry Areas	Aleppo Syria	Sistemas Agrícolas, trigo, cebada, triticales, lentejas, garbanzo, forrajes.
ISNAR 1.980	International Service for National Agricult. Research.	La Haya Holanda	Investigación agrícola Nacional.

FUENTE: J.G. Crawford. Development of the Internat. Agric. Research System: "Resource Allocation and Productivity in National and Internat. Agric. Research." Ed. Thomas Arndt, Dana Dalrymple and Vernon Ruttan. Univ. of Minnesota Press, 1.977.

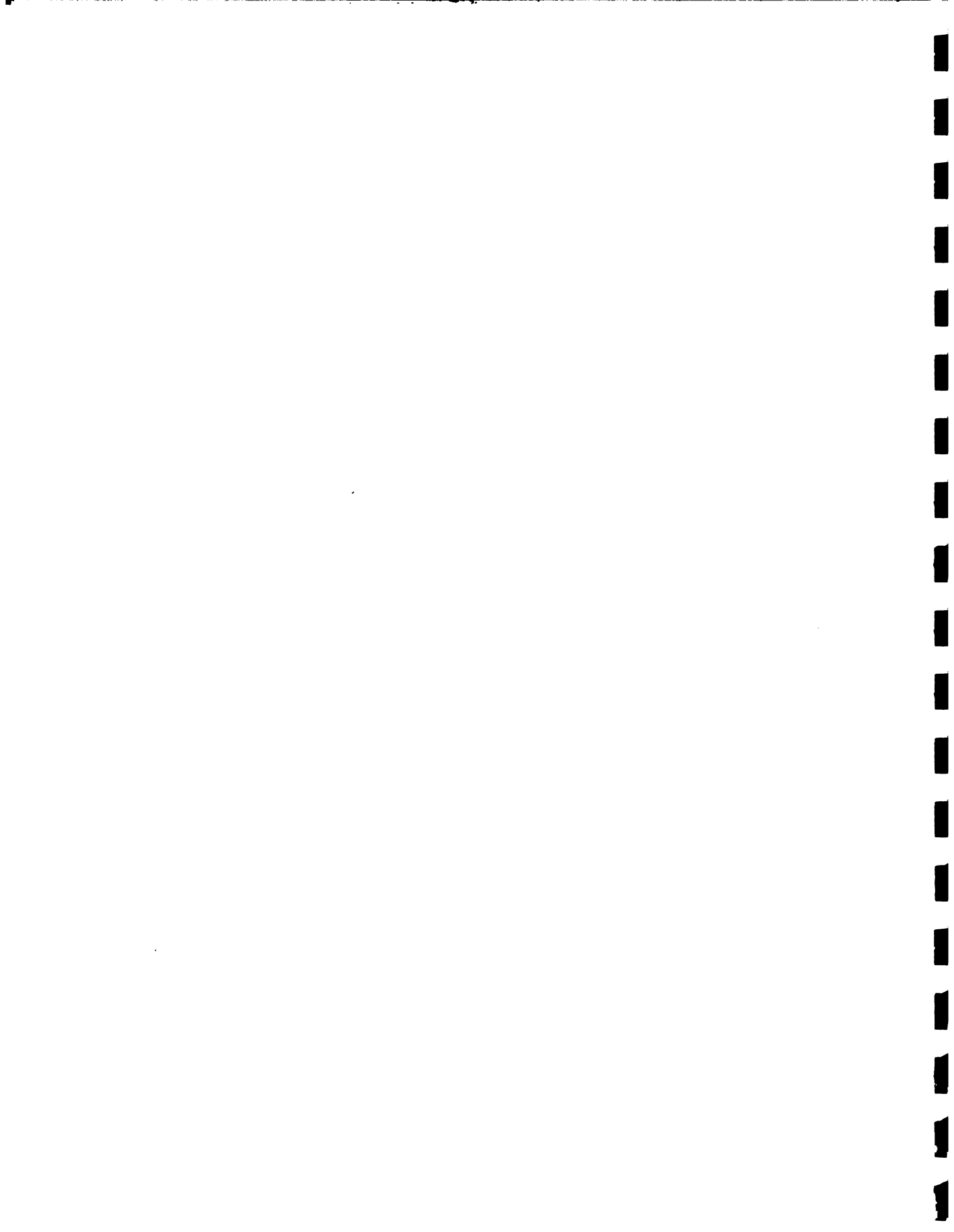




Cuadro 3A. Algunos Centros Internacionales de Investigación agrícola no afiliados al grupo consultivo CGIAR.

SIGLA Y AÑO FUNDACION	ENFASIS	SITUACION GEOGRAFICA
ICIFE 1.970	Fisiología y ecología de Insectos .	Nairobi, Kenia
AVRDC 1.972	Vegetales Tropicales .	Shenhua, Taiwan.
ICLARM 1.973	Recursos de vida acuáticos	Manila, Filipinas.
INTSOY 1.973	Soya .	Urbana, Illinois.
IFDC 1.974	Fertilizantes	Muscle Shoals, Alabama.
ICRAF 1.978	Agro-Forestería.	Nairobi, Kenya.
IIMI 1.984	Manejo de Riego.	Kandy, Sri Lanka.
IBSRAM 1.985	Suelos.	No tiene sede fija.
INIBAP 1.985	Mejoramiento de plátano y banano.	No tiene sede fija.

FUENTE: Ruttan, Vernon . "Designing a Global Agricultural Research System" Quarterly Journal of International Agriculture, Vol. 26, No. 3., Juli- Sept. 1987 , pp.246- 264.



Cuadro No.4. Centros Regionales de Investigación agropecuaria, vinculados a Latinoamérica.

---

## NOMBRE

## PROGRAMAS QUE DESARROLLA.

## I. CATIE

(Localizado en Turrialba, Costa Rica)

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

1. Mejoramiento de cultivos Tropicales.
2. Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido.
3. Manejo Integrado de Recursos Naturales.
4. Programa de Postgrado .

## II. CARDI

(Localizado en St. Agustine, Trinidad)

Caribbean Agricultural Research Institute.

1. Programa de Producción Vegetal
  2. Programa de Producción Animal.
  3. Programa de adaptación y Transferencia de Tecnología.
- 

## FUENTES:

CATIE: Informe de la Revisión Externa de los Programas del CATIE. CATIE, Agosto de 1.990.

CARDI. Dyer Derrick. Mecanismos para la Generación y Transferencia de Tecnología: La experiencia del CARDI. En: Retos para la Investigación y la Extensión Agropecuarias en América Latina y el Caribe. Seminario Internacional organizado por IFARD-LAC. Córdoba, Argentina, Septiembre de 1989.



La información presentada en los cuadros 2 a 4 es de todas maneras parcial, muy especialmente en el caso de los INIAS a nivel de país, ya que el proceso de organización y/o modificación de esfuerzos institucionales ha continuado, y algunos INIAS creados después de los 60, como en los casos de Guatemala, Panamá, Uruguay, Bolivia y El Salvador, no son mencionados.

Las relaciones entre los Centros Internacionales y Regionales y los Institutos nacionales son de complementariedad, aunque los INIAS nacionales en muchos casos no disponen de una infraestructura que permita replicar o desarrollar los productos o resultados de investigación que en estado intermedio entrega el sistema Internacional.

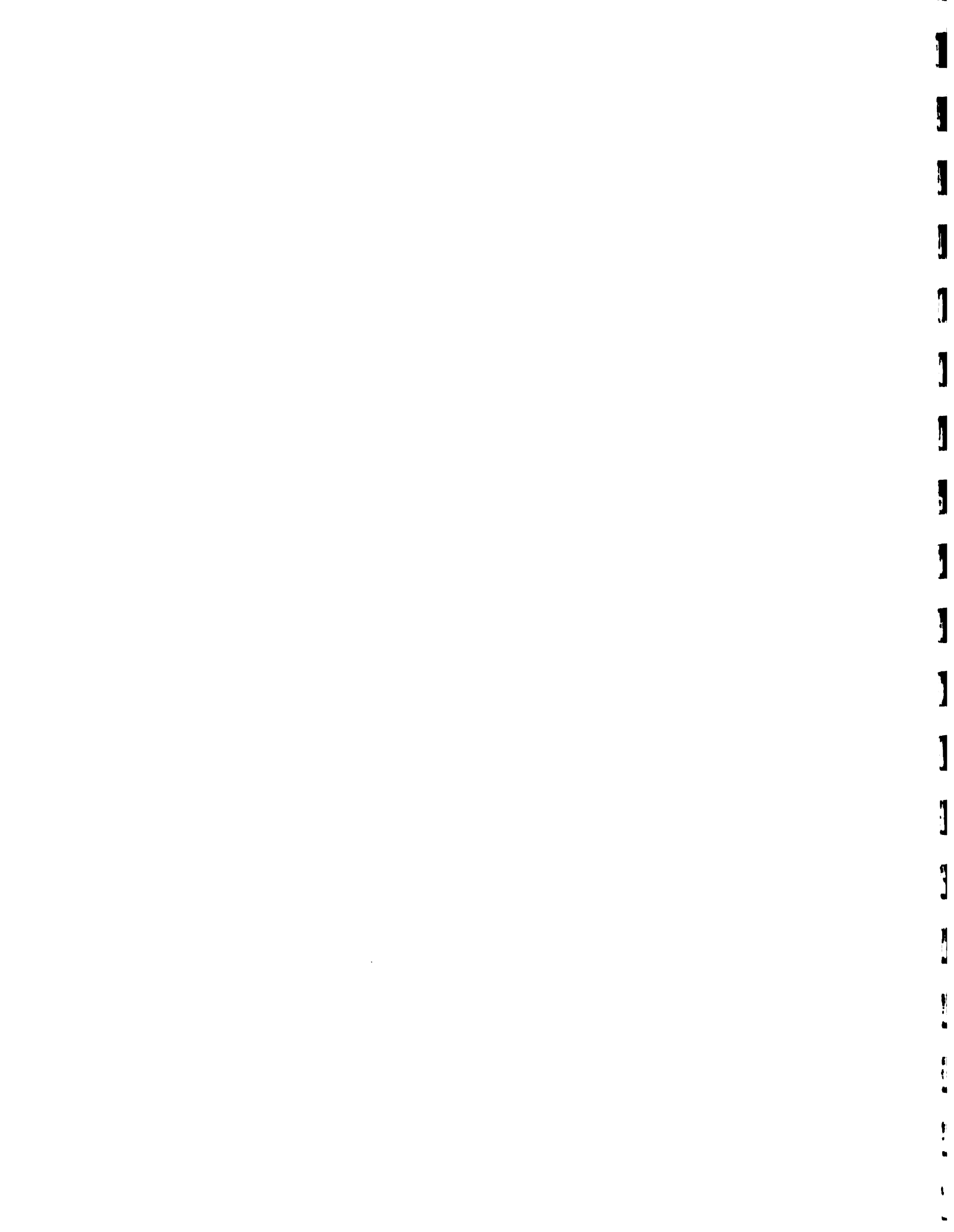
En términos de proporciones, aunque es muy difícil ser exactos, el sistema Internacional gasta alrededor de 2,5 veces el presupuesto de los INIAS Latinoamericanos, haciendo caso omiso de las imperfecciones que el mercado cambiario puede introducir en este tipo de adivinanzas.

Algunos sitúan el nivel de gasto de los centros afiliados al CGIAR en alrededor de 200 millones de dólares, mas otro tanto para los restantes centros Internacionales, citados en los cuadros 3 y 3A. Para el caso Latinoamericano, sumando de nuevo con adivinanzas los gastos de los INIAS, pueden representar otros 200 millones de dólares. Esta inversión sin duda ha producido un excedente económico de varios miles de millones de dólares en la región, cifra que de por sí ayuda a explicar en gran parte el interés creciente por la investigación agropecuaria en la región.

La varianza interna es extremadamente elevada para estos centros, en especial los nacionales, pero también para los Internacionales, que están comenzando a introducir el gran tema de la conservación de los recursos naturales y la sostenibilidad de la productividad a largo plazo en sus cartas organizativas y programas de Investigación.

Podría decirse, casi que al nivel de suposición argumentada, no de hipótesis, que los centros Internacionales nacieron como una alternativa para garantizar a los países en desarrollo la tecnología que estos necesitan para producir los alimentos, en razón a la creciente dificultad y debilidad de los Gobiernos por acrecentar los esfuerzos y la estabilidad en sus propios programas de investigación agropecuaria.

A su vez, los centros Internacionales, frente a la tercera revolución tecnológica, dada por los adelantos en biotecnología y en ingeniería genética, aparecen como un importante seguro para que los países no se queden atrás en su esfuerzo por sostener y mejorar la producción de alimentos básicos.



## a.2. Modelos apropiativos de tecnología

Los modelos de Investigación apropiativos están dados por empresas privadas de carácter industrial o agroindustrial con ánimo de lucro, nacionales o Internacionales, que trabajan por lo general en la producción y/o comercialización de insumos, apropiándose de los beneficios y recuperando los costos de investigación mediante la fijación de un precio de venta.

Generalmente, como dicen Pray y Echeverría (10), están representadas por compañías productoras o multiplicadoras de semillas mejoradas, productores de insecticidas, fungicidas y otros pesticidas, productores de fertilizantes y otras enmiendas, y compañías productoras de alimentos y concentrados para animales. Los capitales son generalmente urbanos, y con frecuencia están vinculados a grandes empresas transnacionales de investigación y comercialización de estos insumos, con tecnología de carácter apropiable.

También deben incluirse en esta categoría las compañías productoras y comercializadoras de maquinaria e implementos agrícolas, productoras y de investigación en ingredientes activos y materias primas puras para posterior ensamble en países de comercialización satélite, y en algunos casos compañías dedicadas a la producción y comercialización de servicios de apoyo a la producción (software para aplicaciones de computadores en agricultura), y asistencia técnica para pseudo-transferencia de tecnología en procesos (por ejemplo de técnicas de cultivo in vitro para especies seleccionadas).

En algunos casos los INIAS estatales tienen actividades en tecnologías apropiables, como en los casos de maquinaria agrícola y sistemas de irrigación incluyendo el diseño de equipos y pequeñas plantas piloto, plantas para la investigación y producción a nivel comercial de ciertos insumos, como bacterias fijadoras de nitrógeno, y pequeñas instalaciones para la producción de insectos y bacterias benéficas, que se venden a los agricultores.

También debe incluirse esfuerzos recientes de asociación de algunos INIAS Latinoamericanos con empresas agroindustriales, para la producción y comercialización de ciertos tipos de materiales genéticos mejorados y maquinaria e implementos agrícolas, bajo la denominación técnica del "emprendimiento conjunto o Joint venture", en la cual se aporta para el desarrollo de tecnología y las utilidades de la comercialización son distribuidas bajo ciertas reglas.

La aparición del joint venture en cierta medida es una necesidad creada por el desarrollo de tecnologías de carácter apropiable en los INIAS, que requieren para su difusión una etapa agroindustrial, de fábrica, para que el respectivo INIA las pueda colocar en el mercado.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100



Esta modalidad de asociación, copiada del sector industrial, también en algunas oportunidades ha sido aprovechada por los INIAS como oportunidad de generar mayores ingresos, al compartir los beneficios de mercado por la venta de la tecnología.

### a.3. Modelos de liberación restringida o parcial de tecnología

En este caso se trata de modelos que reproducen, crean o adaptan tecnología cuya aplicación se libera dentro del grupo que la financia, en el entendido que ese esfuerzo comunitario de pagar por la investigación producirá beneficios al grupo, previa socialización del conocimiento desarrollado.

Este es el caso principalmente de los centros privados de investigación agrícola, financiados por agremiaciones, federaciones y grupos de productores. Ejemplos representativos de esta categoría se pueden encontrar en los casos de cacao en Brazil (CEPLAC), y café en Colombia (CENICAFE), entre otros. Por lo general, en estos casos la investigación es de carácter aplicado.

Otra modalidad en este tipo de modelos de liberación parcial o restringida, como lo anotan Fray y Echeverría (11), es el de las compañías procesadoras de productos agrícolas, que apoyan la investigación para mejoramientos de la productividad en sus materias primas, como en el caso de azúcar en Colombia (CENICAÑA), y en general en varios países con procesadores y fabricantes de cigarrillos, chocolates, cervezas y vinos, entre otros.

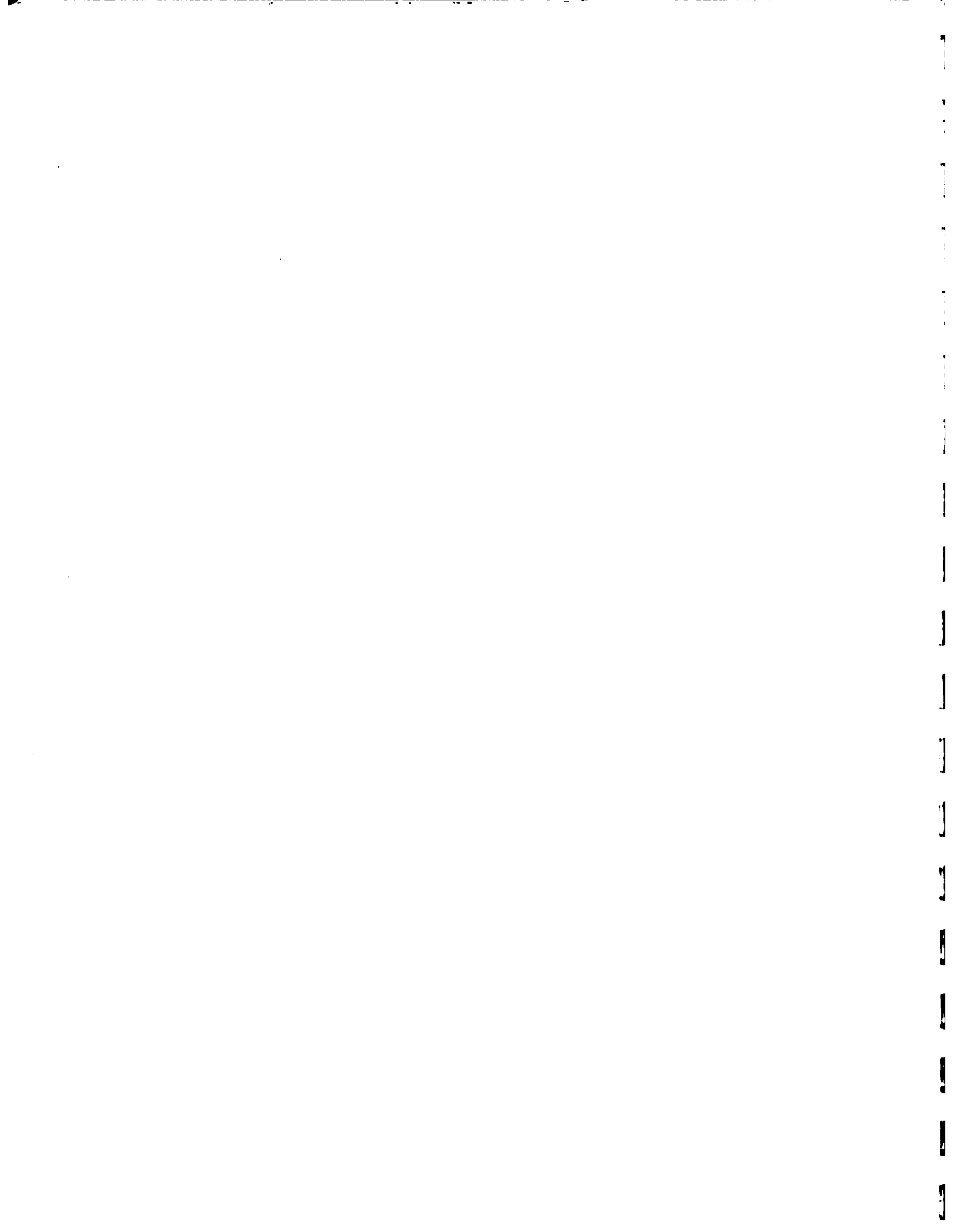
Dentro de este grupo o tipo de modelos también, siguiendo de nuevo a Fray y Echeverría, se pueden catalogar las firmas de consultoría a nivel nacional e internacional (Chemonics, Winrock International), las cuales por lo general liberan en forma restringida el conocimiento, o lo transfieren internacionalmente.

### a.4. Modelos liberadores de tecnología entre países

En esta categoría se incluyen (ver para más detalle Ardila (12), los diferentes tipos de redes de investigación, así:

-Redes ligadas al Sistema Internacional, en las cuales se desarrollan actividades que son originadas en los Centros Internacionales de Investigación, y que son coordinadas a nivel de país generalmente por un INIA.

-Redes de cooperación entre países, del tipo del Programa Cooperativo Centroamericano para el mejoramiento de los cultivos alimenticios, PCCMCA.



-Redes ligadas a trabajos desarrollados por centros regionales de Investigación, como el CATIE o el CARDI, o la FHIA Hondureña.

-Programas cooperativos de investigación entre países, tipo IICA, ligados también a las investigaciones de los centros Internacionales, tales como los programas cooperativos de Investigación para el Cono Sur, PROCISUR, y los países Andinos, PROCIANDINO.

En general, este tipo de modelos pretende incrementar los procesos de integración, y promover la diseminación del conocimiento, mediante el intercambio de germoplasma, otros materiales, y resultados de investigación, que a veces son conducidos en forma simultánea y coordinadas por varios países.

Para mayor información sobre estos temas, ver Plucknett, D. (13, 14); Trigo, E. (15); IICA (16).

#### B. MODELOS DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DE ACUERDO AL GRADO DE PARTICIPACION DE LA INSTITUCION EN EL PROCESO DE GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA.

En el numeral anterior se han citado prácticamente todos los tipos de modelos de investigación agropecuaria existentes, salvo tal vez contadas excepciones, como el caso de los grupos CREA, o consorcios regionales de experimentación agrícola presentes en los países del Cono Sur, que no representan en realidad de verdad una institución sino un grupo pequeño, que trabaja individualmente.

En este numeral nos referimos a todas esas instituciones, pero vistas desde el ángulo de su participación en las etapas del proceso de generación y transferencia de tecnología.

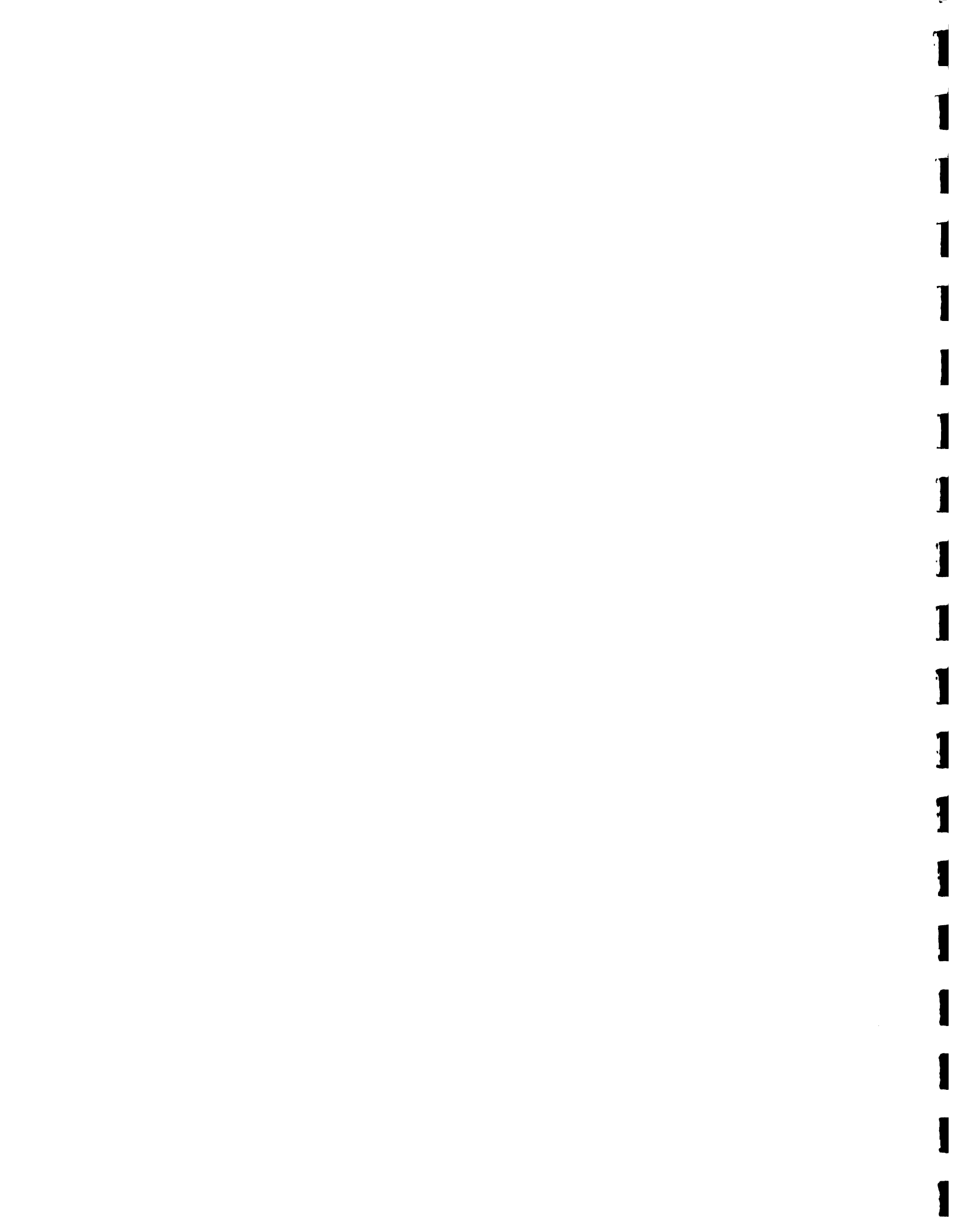
Dicho proceso, acudiendo a Ardila (17) y (18), está dado por las siguientes etapas, en general:

-Copia y/o adquisición y negociación de tecnología (modelos importadores de tecnología que funciona sin necesidad de adaptación).

-Desarrollo propio de Investigación básica orientada (modelos que amplían la frontera del conocimiento y la frontera de posibilidades de producción).

-Adaptación, validación y ajuste de tecnología. (modelos que trabajan sobre conocimiento disponible, para adaptarlo a condiciones específicas).

-Desarrollo de tecnologías para hacerlas disponibles masivamente (modelos que multiplican a niveles comerciales para que los productores tengan acceso masivo a la nueva tecnología).



-Promoción de la tecnología (Modelo que desarrolla actividades para incentivar a los posibles adoptantes de tecnología).

-Mantenimiento de tecnología. (modelos que se encargan de "reparar" la tecnología que ya ha sido entregada).

La primera generalización que sobre esta clasificación puede hacerse es la de que en general las instituciones latinoamericanas de investigación agropecuaria no participan decididamente ni en forma significativa de las dos primeras etapas, (copia y desarrollo propio), y se orientan mas a las tareas de adaptación, validación y promoción de la tecnología. Sus acciones son mas de protección a la invención nacional (restricciones a la importación de tecnología), y desarrollo de trabajos, en algunos casos ambiciosos, de extensión, transferencia de tecnología o promoción de la misma.

La segunda generalización sobre la situación Latinoamericana desde esta perspectiva es que se ha presentado en el tiempo una desarticulación muy importante entre las etapas de investigación nacional (adaptación y validación e investigación aplicada), promoción o extensión, y desarrollo masivo de tecnologías.

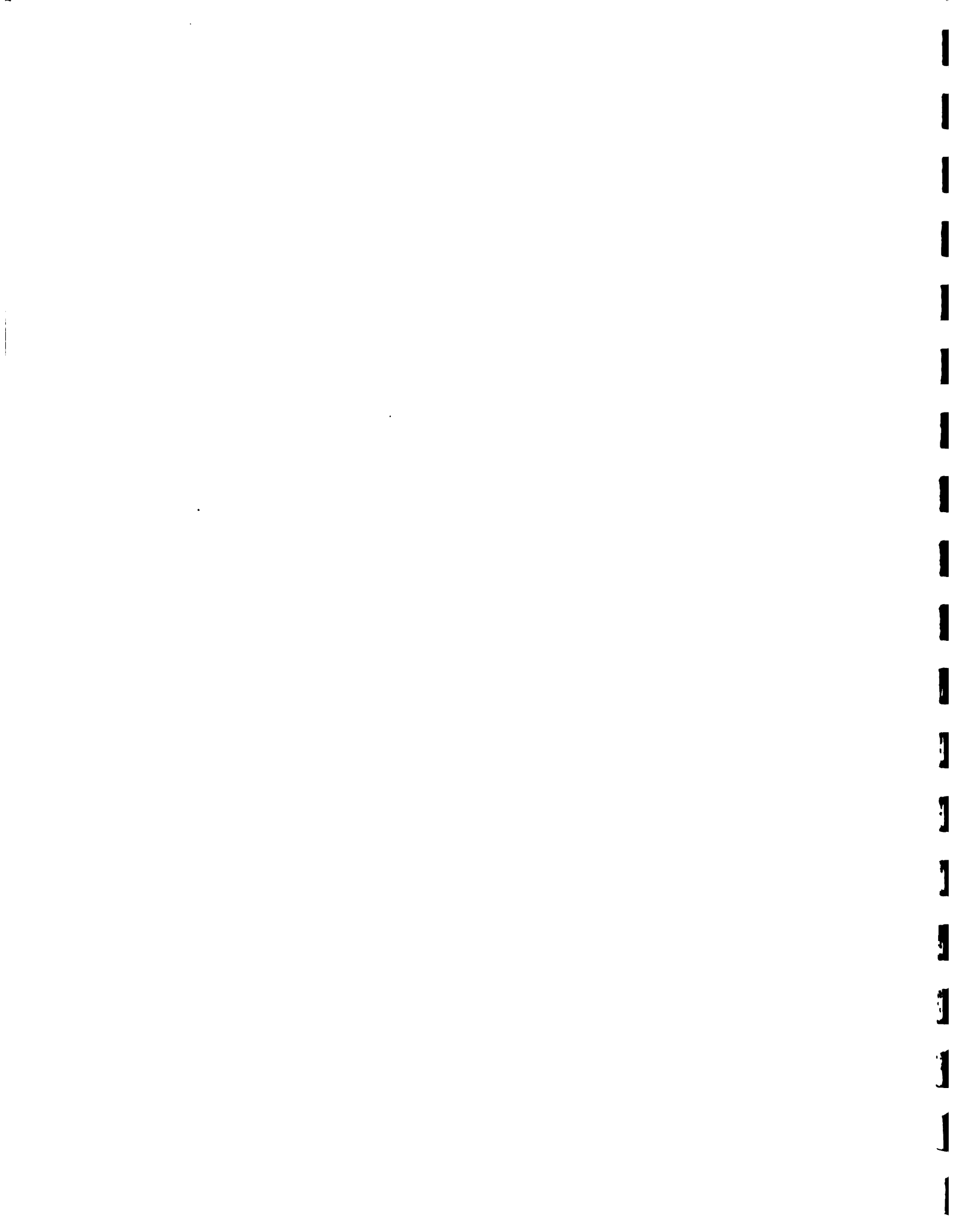
De todos es conocido el ya casi perpetuo distanciamiento entre investigadores y extensionistas, y la presencia de situaciones en las cuales los centros experimentales han obtenido innumerables innovaciones que no pueden llegar al campo, porque "el proceso de desarrollo" no ha tenido lugar: simplemente se han quedado en anaqueles de investigadores que poco a poco se tornan amarillentos por el sol.

Algunas instituciones desarrollan en forma concentrada acciones de investigación aplicada, desarrollo y promoción o extensión, pero existen casos en que por ejemplo las funciones de investigación y extensión han estado separadas en Instituciones diferentes (caso de EMBRAPA Y EMBRATER en el Brazil).

Se presentan de igual manera casos en los que investigación y desarrollo están dentro de la misma institución bajo la misma unidad de mando (caso del INTA en Argentina), o están separados dentro de la misma Institución (caso del ICA en Colombia).

En general, a medida que las etapas de este proceso se fraccionan mas entre diferentes Instituciones, mas difícil es la posibilidad de impactar favorablemente el desarrollo, y mas necesidades adicionales de desarrollar mecanismos de coordinación.

En algunos casos se presenta una situación en la cual la investigación es hecha fuera del país, y el desarrollo y promoción dentro del mismo, como ocurre con tecnología incorporada en insumos y maquinaria, que se importa o se ensambla y se publicita y promueve internamente. En general podría decirse que en la región las industrias de insumos son ensambladoras (pseudo transfieren



tecnología del exterior, porque esta siempre es diseñada y obtenida afuera).

Tal vez los casos de Brazil, México y Argentina, en esta clasificación, podrían tomarse casi como modelos completos, por desarrollar acciones de investigación que cubren casi todas las etapas. Son los únicos países por ejemplo que en sus INIAS han diferenciado claramente las funciones de investigación básica, mediante la creación de unidades especializadas, con aportes importantes de capital, instalaciones y científicos de alto nivel.

En el caso de los centros Internacionales, su participación estriba casi que exclusivamente en la Investigación de carácter básico orientado, con una mezcla menor de investigación aplicada, y promoción a nivel internacional. Sus productos por consiguiente no son acabados, y requieren una etapa de terminación, que se lleva a cabo en los países.

### C. MODELOS DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DE ACUERDO AL GRADO DE COBERTURA EN OBJETIVOS Y EN USUARIOS

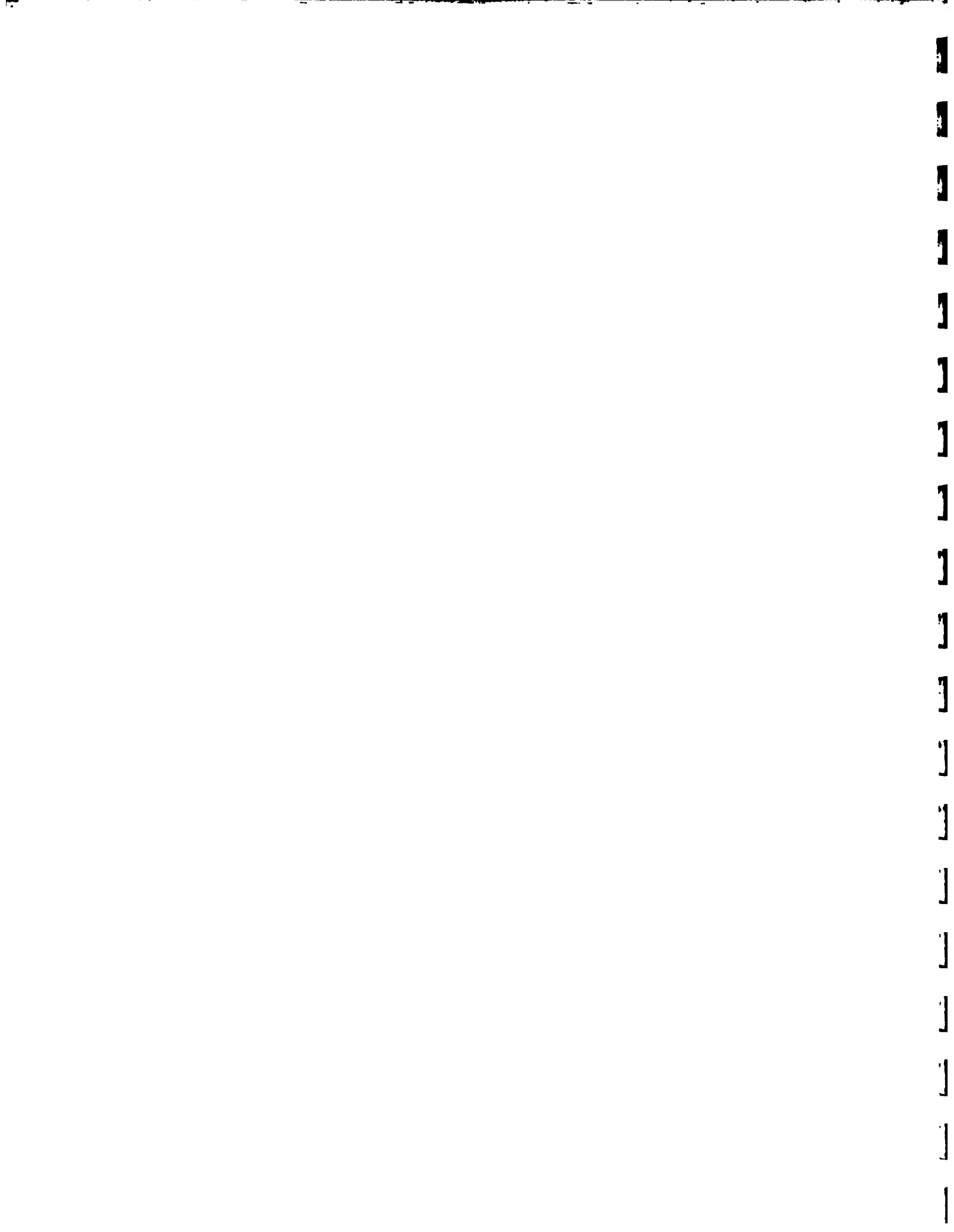
Objetivos claramente diferenciables, atribuibles a grupos identificables de usuarios, configuran una institución, u organización. En general en agricultura, hablando de investigación, los usuarios representados por los productores agropecuarios, y el objetivo específico de investigación para el desarrollo tecnológico, han configurado la mayoría de las instituciones.

Sin embargo, existen casos en los que las instituciones tienen mas de un objetivo y mas de un tipo de usuario, llevando a la configuración de instituciones "multiorganizacionales", las cuales en sí tienen una carga a veces exagerada de funciones, y un nivel de complicación adicional en su operación, lo cual les puede restar efectividad.

Tal es el caso de los INIAS de Perú, México y Colombia, en los cuales se desarrollan actividades adicionales a las de investigación, representadas frecuentemente por funciones de control y supervisión de insumos y asistencia técnica, y desarrollo de campañas sanitarias. Estos son claramente modelos "multiorganizacionales".

En cuanto a la cobertura en usuarios, en general se puede analizar desde los punto de vista de regiones, grupos de productos a investigar, tipos de problemas de investigación tenidos en cuenta, y tipos de usuarios.

Así por ejemplo, existen instituciones orientadas a desarrollar sus trabajos de investigación para una determinada región, como ocurre con el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IAP, o la Corporación Colombiana para la Amazonía, Araracuara COA.





Es posible también, desde el punto de vista de productos y tipos de problemas, encontrar una gran diversidad. En general, por ejemplo, los INIAS trabajan dentro de una gran cobertura de productos, regiones y problemas, y es posible también encontrar instituciones de investigación dedicadas a solo un producto, o incluso a solo uno o dos problemas de Investigación, como ocurre con el Centro Internacional ILRAD, localizado en Kenya, que trabaja solamente en Trypanosomiasis y Theileriosis, enfermedades animales.

En general, y a manera de hipótesis, puede decirse que a menor multiplicidad y complejidad en objetivos y grados de cobertura, mayores probabilidades de éxito institucional. Podría ser posible argumentar esta hipótesis si se tienen buenos indicadores de éxito (en el caso del sector agropecuario existen posibilidades de hacerlo), buena información y variación en cuanto a grados de complejidad, y estadísticas suficientes en el tiempo, y de buena calidad.

#### D. ESTRATEGIAS VIABILIZADORAS DE INSTITUCIONES: EL MODELO FUNDACION.

Además de los modelos que se han presentado en los numerales anteriores, existen otras figuras organizacionales que, sin llegar a constituir instituciones como tal, refuerzan la viabilidad o la supervivencia del sistema.

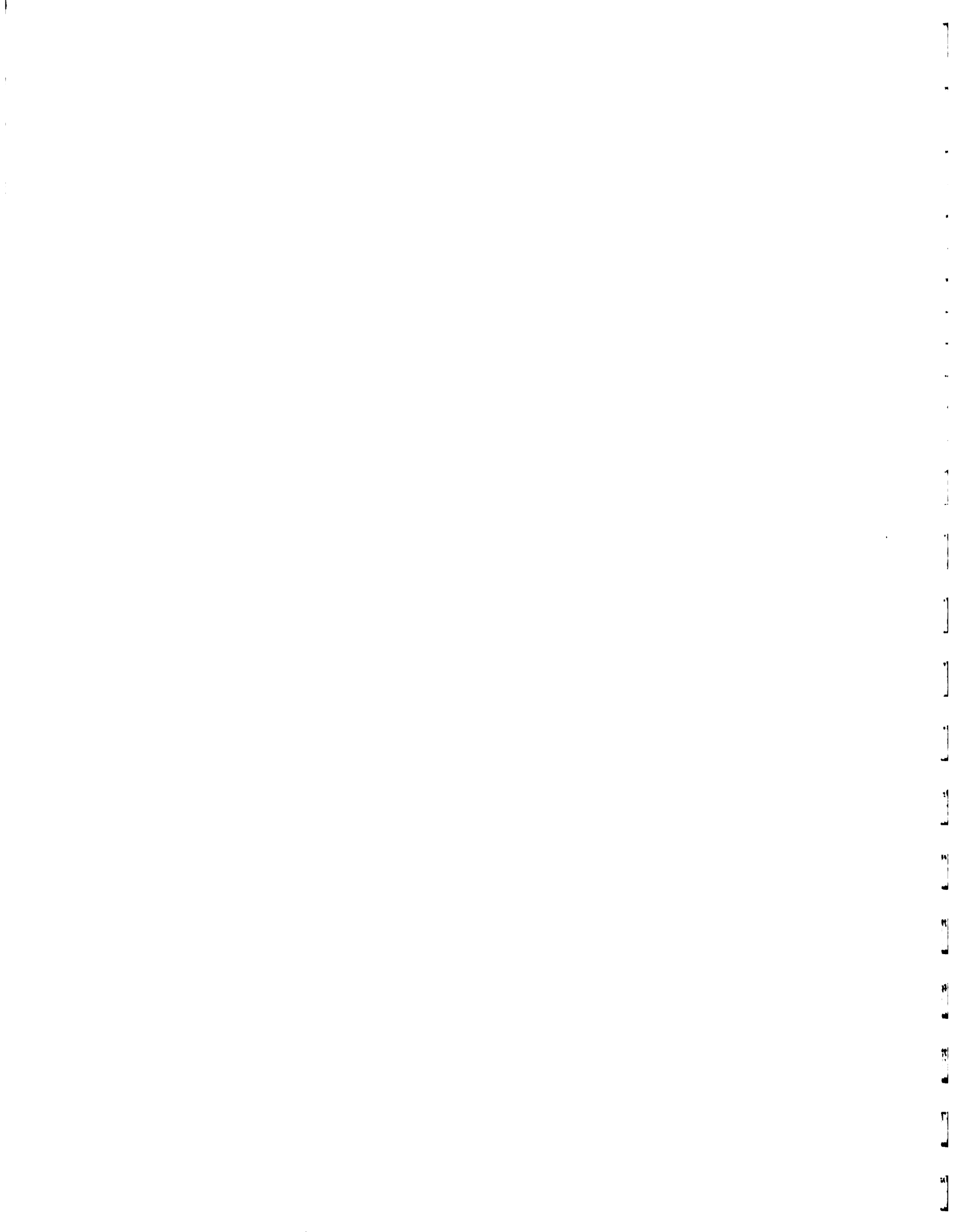
El caso más importante es el llamado "modelo Fundación", promovido por la AID. Dentro de las razones enumeradas por la AID, ver Sarles (19) para crear o apoyar este nuevo esfuerzo, figuran las siguientes:

-Los INIAS estatales proveen a la sociedad unos retornos que no son fácilmente apropiables por esfuerzos privados de investigación.

-Existen en los últimos años presiones de ajuste estructural en los países de la región, originadas en la crisis de la deuda externa principalmente, que han llevado a un debilitamiento del apoyo a los INIAS estatales, por una constricción importante en los recursos.

-Existe la impresión de que estamos en una época de "fatiga Institucional" en los INIAS, que presiona bajo diversas formas a desarrollar un nuevo esfuerzo institucional para redinamizar el sistema de Investigación, esfuerzo que puede brindar importantes retornos en el sector privado.

En este modelo fundación se asegura un poder real de los agricultores para afectar directamente los recursos y orientación de las actividades, garantizando que se responda a las verdaderas necesidades del sector agropecuario.



En este modelo también se asegura en cierta forma el desarrollo de vínculos y articulaciones al interior del sistema de investigación, por cuanto los comités o Juntas Directivas de estas fundaciones están conformadas por representantes de las diferentes instituciones de investigación. En esta forma se promueve el trabajo colaborativo entre las instituciones, fortaleciendo y mejorando lo que de ordinario se hace en investigación, extensión y educación.

Como características adicionales, las fundaciones presentan estructuras mucho más flexibles y ágiles para manejar los recursos, y se consideran además no influenciables por variables de carácter político. Por ejemplo, sus directivos no son nombrados en ningún caso por los Ministerios de agricultura (que tienen en general una elevada rotación). Estos modelos no tienen investigadores, apoyan a quienes hacen investigación, y poseen una estructura organizativa burocrática mínima.

En los últimos años la AID ha apoyado la creación y fortalecimiento de fundaciones en Honduras, Jamaica, Perú, República Dominicana, Ecuador, El Salvador y Guatemala.

Dentro de las evaluaciones iniciales y observaciones hechas a este modelo está la de dificultad en conseguir financiamiento estable y a largo plazo de origen nacional, variable que puede dificultar su desarrollo futuro.

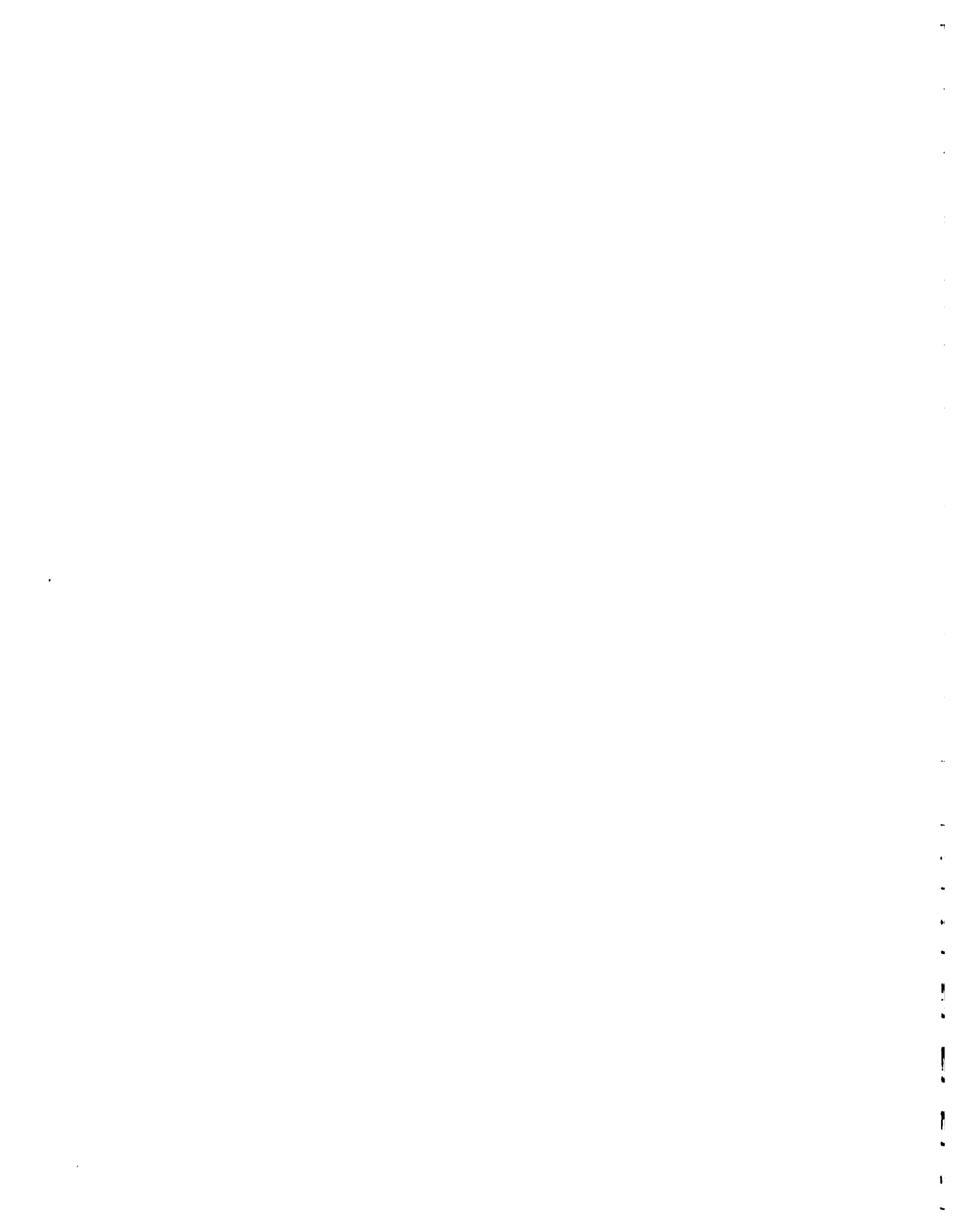
### **3. Síntesis del Conocimiento Acumulado acerca de los Factores y Procesos que Contribuyen al Éxito o Fracaso Institucional**

Esta sección pretende mostrar la experiencia acumulada en la medición de los resultados de investigación y su éxito, en el sector agropecuario.

En general, se estima que se ha presentado un relativo adelanto en cuanto a las metodologías para evaluar los resultados de la investigación, desde el punto de vista de su contribución al crecimiento económico.

Las metodologías utilizadas se han basado en la utilización del concepto de excedente económico, presentándose ampliaciones posteriores para desarrollar el tema de distribución de beneficios entre actores sociales, con el fin de considerar argumentos de éxito en relación con su contribución al logro de objetivos de equidad.

Por lo general, los trabajos han considerado metodologías para la evaluación de impactos a nivel de productos y regiones específicos, y, a partir de los trabajos de Robert M. Solow, se han desarrollado metodologías para realizar evaluaciones desde el punto de vista agregado de toda la economía.



Una buena síntesis de estas metodologías puede ser encontrada en Romano (20).

En el campo de la equidad, los trabajos han sido menos abundantes, aunque comienza a profundizarse. Para una ilustración básica sobre los tres niveles de desarrollo metodológico, a saber i) por productos y/o regiones, ii) a nivel agregado de la economía, y iii) consideraciones sobre equidad, pueden revisarse los trabajos de Griliches (21); Solow (22) y Schmitz (23). Estas metodologías representan un poco el paso inicial y fundamental que originó todo el desarrollo metodológico posterior.

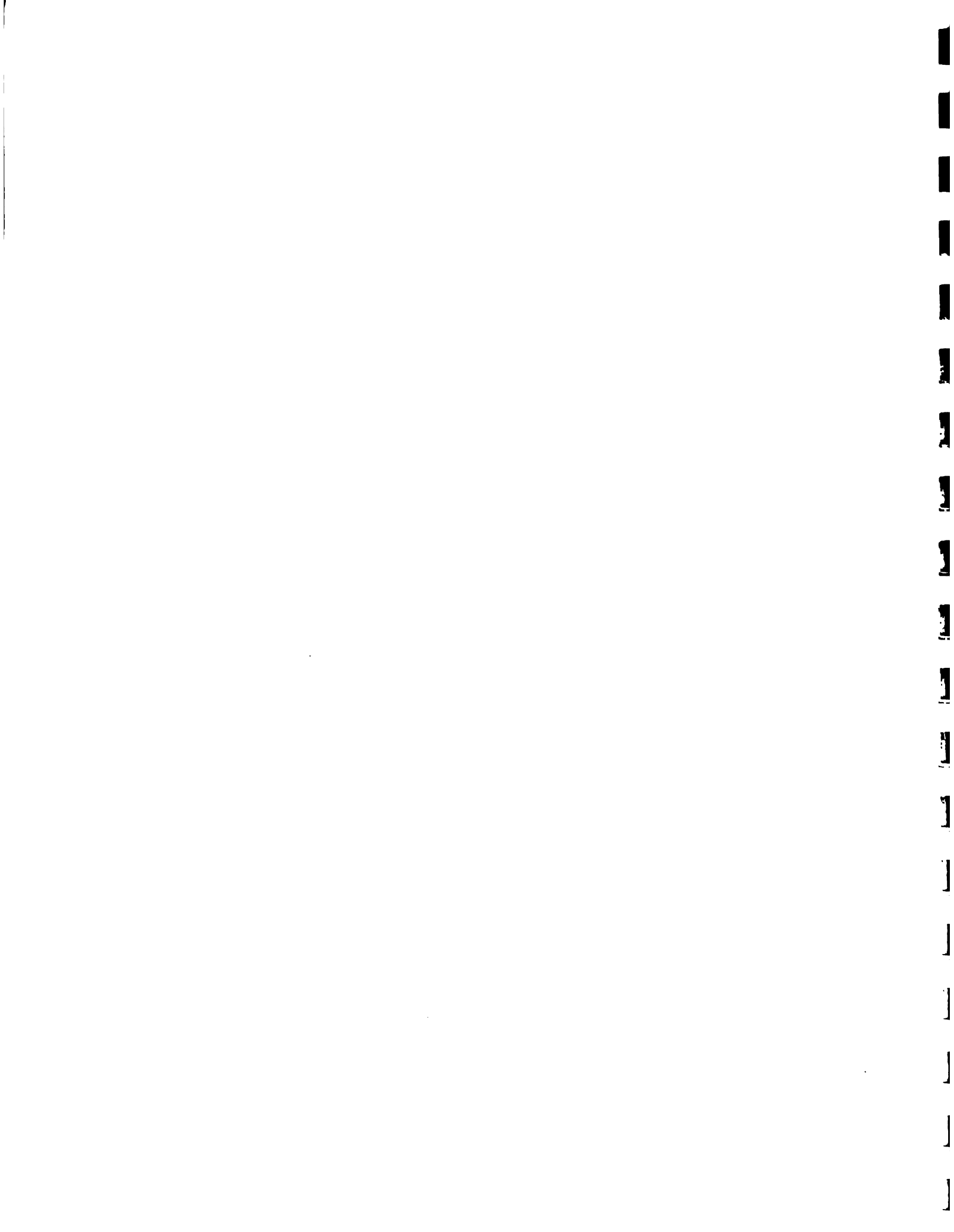
Desde este punto de vista económico, la investigación en el sector agropecuario podría en general considerarse como exitosa hasta mediados de la década de los 70, cuando comienza a considerarse la posible presencia de un estancamiento tecnológico, originado en gran parte por la presencia de un relativo agotamiento del modelo Institucional representado por los INIAS, como ya ha sido presentado en secciones precedentes.

Queda entonces un inmenso vacío que no ha sido explicado, pues el relativo fracaso de la gestión tecnológica desde el punto de vista de su contribución al crecimiento económico se atribuye al agotamiento o fracaso relativo del modelo Institucional de Investigación, y entonces surge la necesidad de identificar las variables que explican el éxito o el fracaso institucional, para completar la explicación.

A este primer nivel de análisis económico debe agregársele el ya mencionado de contribución de la investigación al logro de los objetivos de equidad, en donde evidentemente se ha presentado un progreso menor. Sin embargo, los trabajos realizados si permiten decir que, frente al objetivo inicial del sistema de Investigación en la región, cual fué el de incrementar la capacidad de producción de alimentos, se ha presentado un relativo éxito en el pasado. Las capacidades nacionales para la producción de alimentos parecen haberse incrementado sustancialmente en algunos países, aunque a nivel global las capacidades adicionales se han concentrado en unos pocos países.

Podría decirse que el usuario central seleccionado para ser favorecido fué el consumidor, y todo el sistema se organizó para ello. Los beneficios al productor fueron importantes, pero la naturaleza misma de la tecnología podía anticipar que a largo plazo el productor ganaría menos, hasta llegar a perder.

Ahora que las cifras permiten evidenciar el enorme potencial de la tecnología para generar beneficios, y frente a la pérdida relativa de los productores en el negocio global, surge la evidente demanda de los productores, agrupados en gran parte bajo la sigla de "sector privado", por incrementar su participación en los beneficios del cambio técnico.



Si los beneficios del productor por la incorporación del cambio técnico se dieron en parte por el efecto de los INIAS, frente al agotamiento de estos, los INIAS, se presenta la cada vez mas importante presencia del sector privado en la investigación, como un intento creciente de producir tecnologías que les garanticen su permanencia en los beneficios del cambio técnico.

Esta preocupación orienta sus esfuerzos hacia la producción de tecnologías de carácter apropiable, dejando al Estado la función original de continuar produciendo bienes tecnológicos "públicos". Diríamos que se impone un cambio de rumbo en la investigación, originado en una modificación sustancial tanto en la naturaleza de la demanda por tecnología, como en los intereses y necesidades de los productores por obtener una buena participación.

El tercer nivel de consideración de resultados de investigación y su asociación con la medición del éxito o fracaso relativo de la misma, tiene que ver con la preocupación actual de la "sostenibilidad" de la producción, asociada esta a la necesidad de promover un cambio técnico que permita, además de mantener los rendimientos, conservar los recursos naturales, como única opción para sostener la agricultura y los beneficios que de ella se derivan en el largo plazo.

En este nivel los desarrollos metodológicos son inferiores a los de los niveles anteriores, aunque las evidencias sobre el deterioro de los niveles de productividad y de los recursos naturales son muy claras.

En esta forma, surge una tercera necesidad para el sistema tecnológico, que debe ahora ser agregada como objetivo, la de la sostenibilidad de la producción, además de la necesidad de contribuir a los objetivos globales de crecimiento económico y equidad.

Esta tercera necesidad sin duda representa una demanda adicional para el sistema estatal, por cuanto se requieren grandes inversiones y períodos largos de maduración en el tiempo, de manera que la empresa privada no invertirá prioritariamente en el tema. Es una nueva función del sistema Internacional y de los INIAS, dentro de las categorías de bienes públicos, que a largo plazo permitirán sostener los beneficios del cambio técnico.

Como conclusión de esta sección podríamos decir que la permanencia del cambio técnico y su capacidad para afectar positivamente los objetivos de crecimiento económico, equidad y sostenibilidad, dependen de la existencia de Instituciones exitosas, de manera tal que la necesidad prioritaria del sistema es la búsqueda de la "sostenibilidad Institucional", evitando el deterioro de las organizaciones, y promoviendo en ellas cambios adecuados, para adecuarse a necesidades cambiantes en el entorno.





Diríase entonces que el éxito Institucional está enmarcado por la doble necesidad de i) producir tecnologías que impacten favorablemente los objetivos globales atribuidos al cambio técnico (eficiencia), y b) manejar adecuadamente la organización interna y sus recursos, para que los resultados se den (eficacia). Estos temas serán tratados en la siguiente sección.

#### **4. Señalamiento de Problemas, Perspectivas y Metodologías que Debieran Integrar la Agenda para Estudios Ulteriores**

En esta sección se intenta proponer un conjunto de variables que, al menos hipotéticamente, pueden estar asociadas con la presencia de condiciones que garanticen el éxito de una institución de investigación agropecuaria.

En general, como puede apreciarse en el cuadro Número 5, se plantean tres niveles de variables incidentes en el éxito o en el fracaso Institucional, así:

Nivel I. INTERINSTITUCIONAL.

Nivel II. SOBRE LA NATURALEZA Y EFECTOS DEL CAMBIO TECNICO ENTREGADO

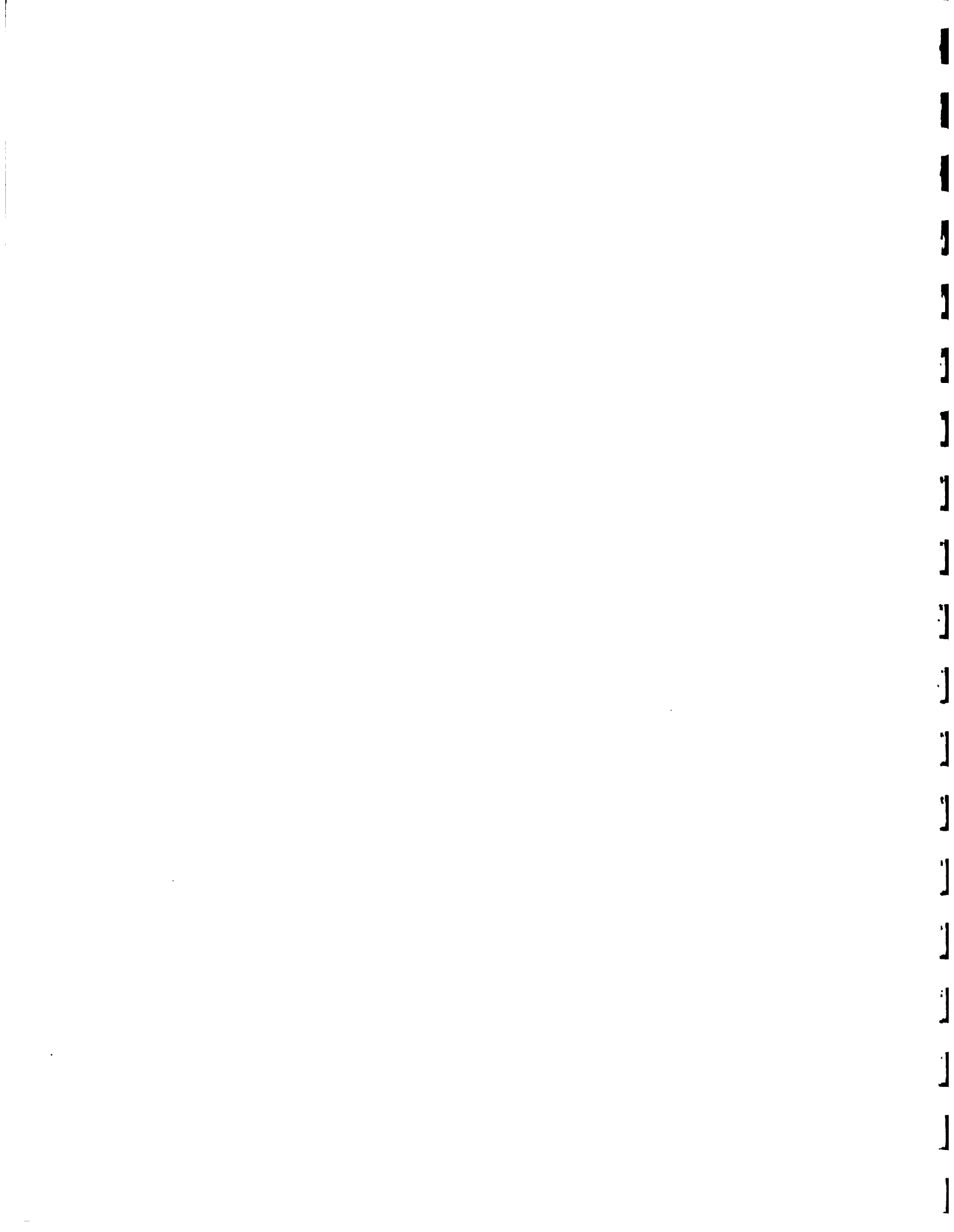
Nivel III. INSTITUCIONAL PROPIAMENTE DICHO.

Los niveles significan en síntesis que el éxito de las Instituciones depende en parte del encadenamiento y complementariedad que se establezca entre las instituciones, del tipo de tecnologías producidas, por cuanto si estas no corresponden a las necesidades el impacto será negativo (fracaso), y de condiciones organizacionales internas. A continuación se explica mas en detalle esta propuesta:

##### **NIVEL I. INTERINSTITUCIONAL.**

Si bien los centros Internacionales trabajan mas en tecnología de carácter básico, los INIAS en tecnología aplicada de bienes públicos y la empresa privada mas en tecnologías cuyos beneficios pueden ser apropiables directamente, existe una interacción y relación de complementariedad entre las tres, para el caso específico del sector agropecuario, que incide directamente en el éxito del sistema como un todo, y por consiguiente en el éxito separado Institucional.

En general puede decirse que el sistema Internacional, del cual los Centros Internacionales son una parte esencial, está ampliando en forma permanente la frontera del conocimiento, con sus investigaciones básicas, y con sus conexiones con los centros especializados y Universidades de los países desarrollados.



Los INIAS no tienen la posibilidad, en Latinoamérica, de reemplazar esta tarea. En consecuencia, una parte importante del material de trabajo para ellos viene del sistema Internacional. Si esta interacción y complementariedad se rompe, la eficiencia del sistema se afecta, con énfasis en la tarea principal de producir alimentos. Debemos entender que el material biológico mejorado es generalmente obtenido del sistema Internacional.

En algunos casos, en especial en las áreas de no alimentos, existen recursos importantes en los países, pero al nivel de germoplasma básico, porque solo muy pocos países tienen la posibilidad de realizar transformaciones y mejoramientos fundamentales a sus bancos de genes.

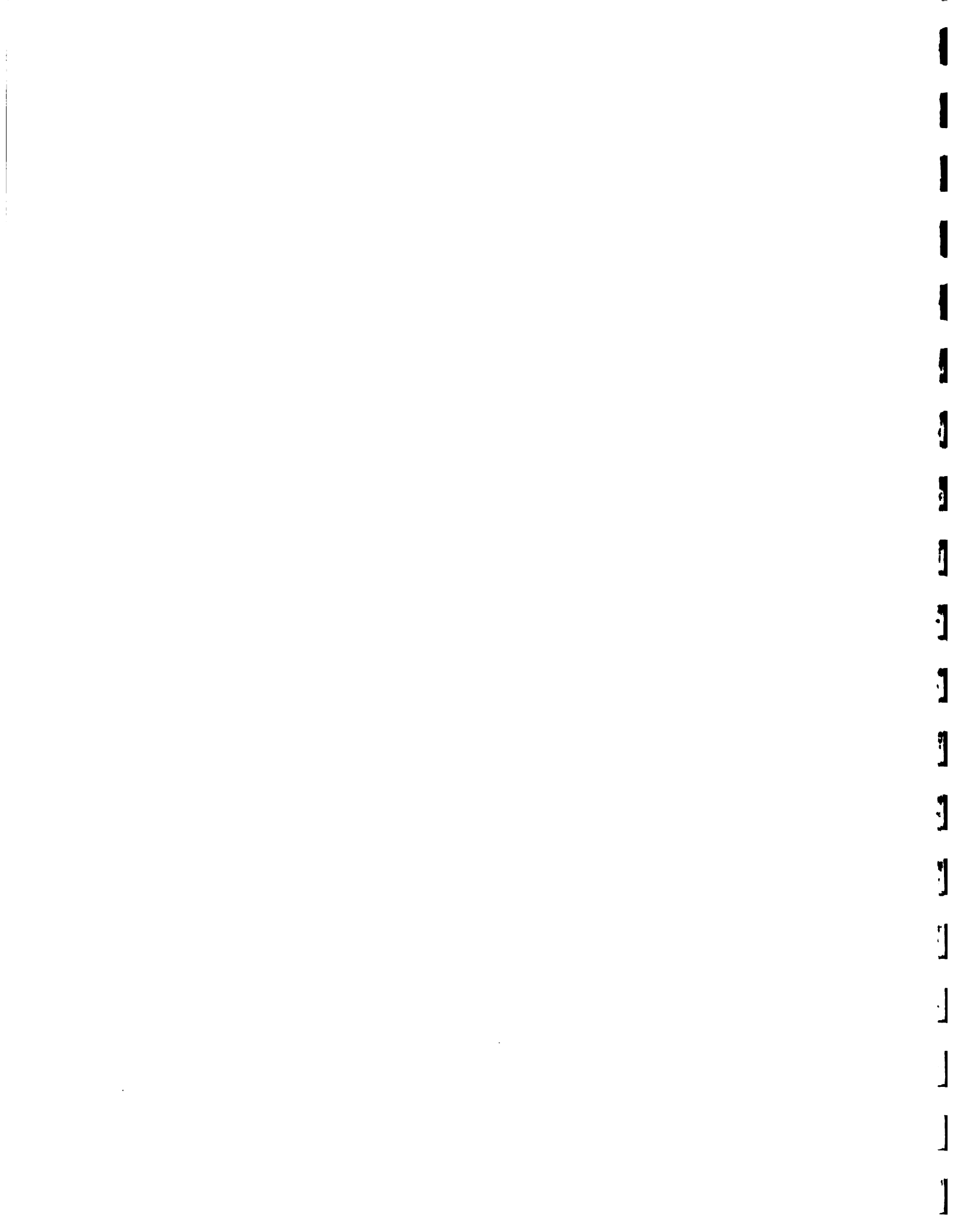
A su vez las empresas privadas en la región han trabajado con tecnología aplicada en manejo y prácticas culturales para sus cultivos de interés, pero una vez han obtenido el germoplasma mejorado, tanto del sistema Internacional, como de los INIAS.

Por consiguiente, si este recurso mejorado no les es suministrado a las empresas privadas Latinoamericanas por el sistema, pocas son las probabilidades de mantener y aún mejorar rendimientos en cultivos claves como arroz, maíz, trigo, papa, soya, sorgo y pastos, entre otros.

Algo diferente ocurre con la empresa privada de países desarrollados, la cual está desarrollando investigación y produciendo en forma acelerada tecnología en los campos de insumos y maquinaria, y también en materiales genéticos de especies seleccionadas. En estos casos los sistemas nacionales de investigación actúan como importadores y adaptadores de estas tecnologías, manteniendo una importante dependencia.

Esta interacción puede ser conocida, pues en los casos de éxito en producción es relativamente fácil identificar el pedigree de los materiales que se siembran.

Mientras los INIAS trabajen dentro del campo de especialización prioritario de fitomejoramiento, esta situación de complementariedad influirá decididamente en el éxito de su trabajo.



Cuadro Número 5. VARIABLES HIPOTETICAMENTE ASOCIADAS CON EL EXITO  
O EL FRACASO INSTITUCIONAL

NIVEL I. INTERINSTITUCIONAL (Relaciones horizontales de  
complementariedad).

NIVEL II. NATURALEZA Y EFECTOS DEL PRODUCTO TECNOLÓGICO ENTREGADO.

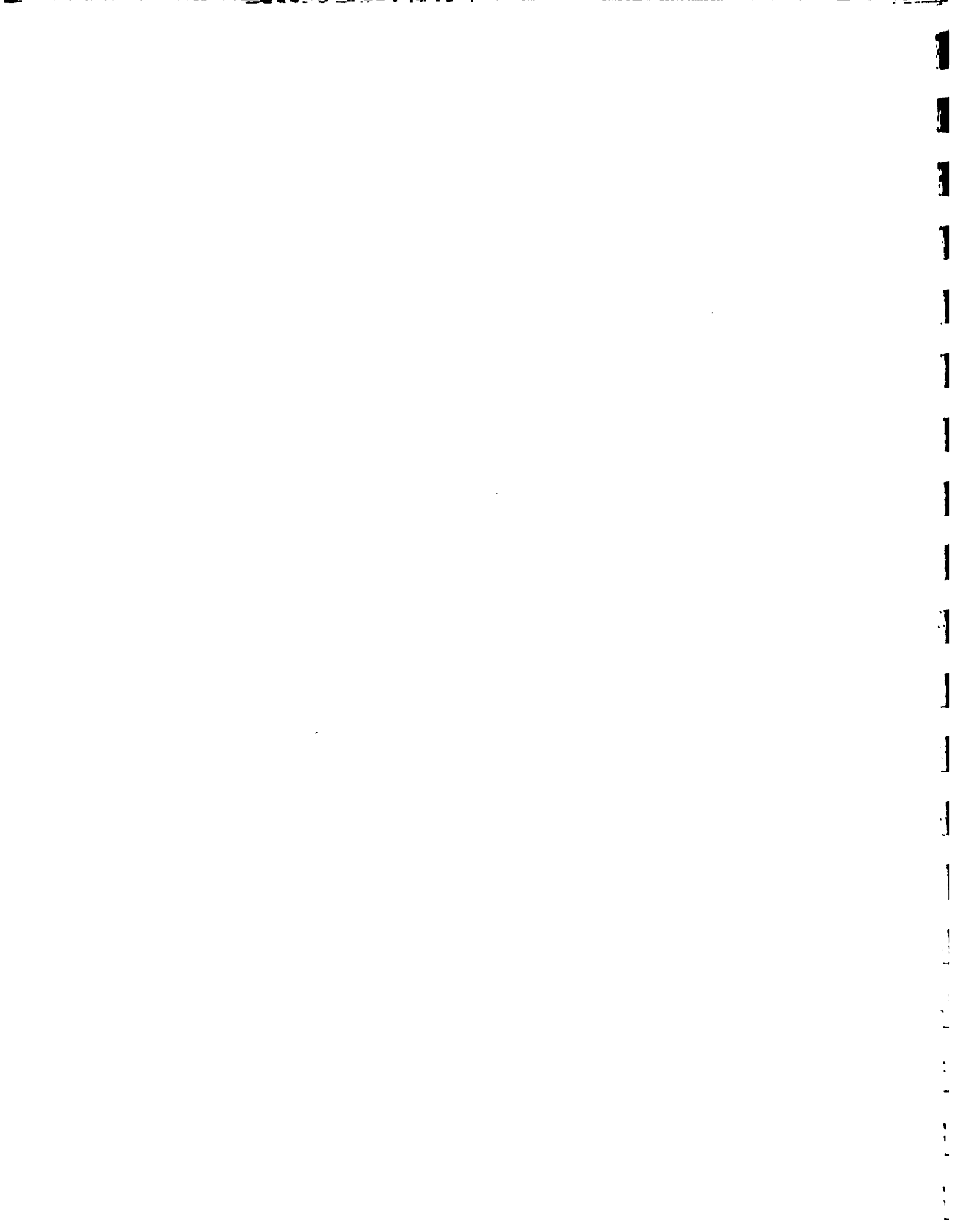
NIVEL III. INSTITUCIONAL

III.1. EN RELACION AL ENTORNO INSTITUCIONAL.

- Políticas sustentadoras o desestabilizadoras.
- Situación de recursos de quien apoya .
- Capacidad de desarrollar mecanismos de vinculación tecnológica con el entorno.
- Capacidad de desarrollo de políticas para captar aliados y socios.
- Control social al interior.
- Adscripción a complejos Institucionales.
- Tamaño del país y volumen económico .

III.2. EN RELACION CON LA ORGANIZACION.

- Capacidad de retener recursos calificados.
- Calidad de los recursos humanos.
- Capacidad de adaptación a cambios de entorno.
- Capacidad de superar resistencias internas al cambio.
- Grado de complejidad y cobertura de objetivos, y usuarios.
- Límites al crecimiento horizontal y vertical.
- Balance de esfuerzos entre generación y transferencia.
- Capacidad de formar y mantener masa crítica mínima.
- Estabilidad organizativa en objetivos, equipo directivo y recursos humanos especializados. .



Igual sucede en los casos de empresas privadas asociadas a agremiaciones de productores, no obstante que estas están mas interesadas en participar directamente en investigaciones mas allá de obtención de variedades mejoradas, siempre y cuando respondan a intereses y necesidades reales, y tengan un período de maduración corto.

Cosa diferente, como se explicó, ocurre con las instituciones de investigación que trabajan en los campos de insumos y maquinaria, las cuales ciertamente no estan muy representadas en el mapa institucional Latinoamericano, con excepción de algunas que trabajan como empresas satélites de países desarrollados.

Además del nivel de complementariedad entre los países y el sistema Internacional, debe agregarse el nivel de complementariedad entre los países de la región, el cual está comenzando a tener importantes proyecciones, y podría en parte suplir algunas deficiencias u omisiones que puedan presentarse en el sistema Internacional derivado de los países desarrollados, en especial en campos diferentes a alimentos básicos, representados por ejemplo en productos tropicales con posibilidades de exportación.

En síntesis, como no existe autarquía tecnológica, la interacción entre los componentes institucionales del sistema es una de las claves del éxito Institucional.

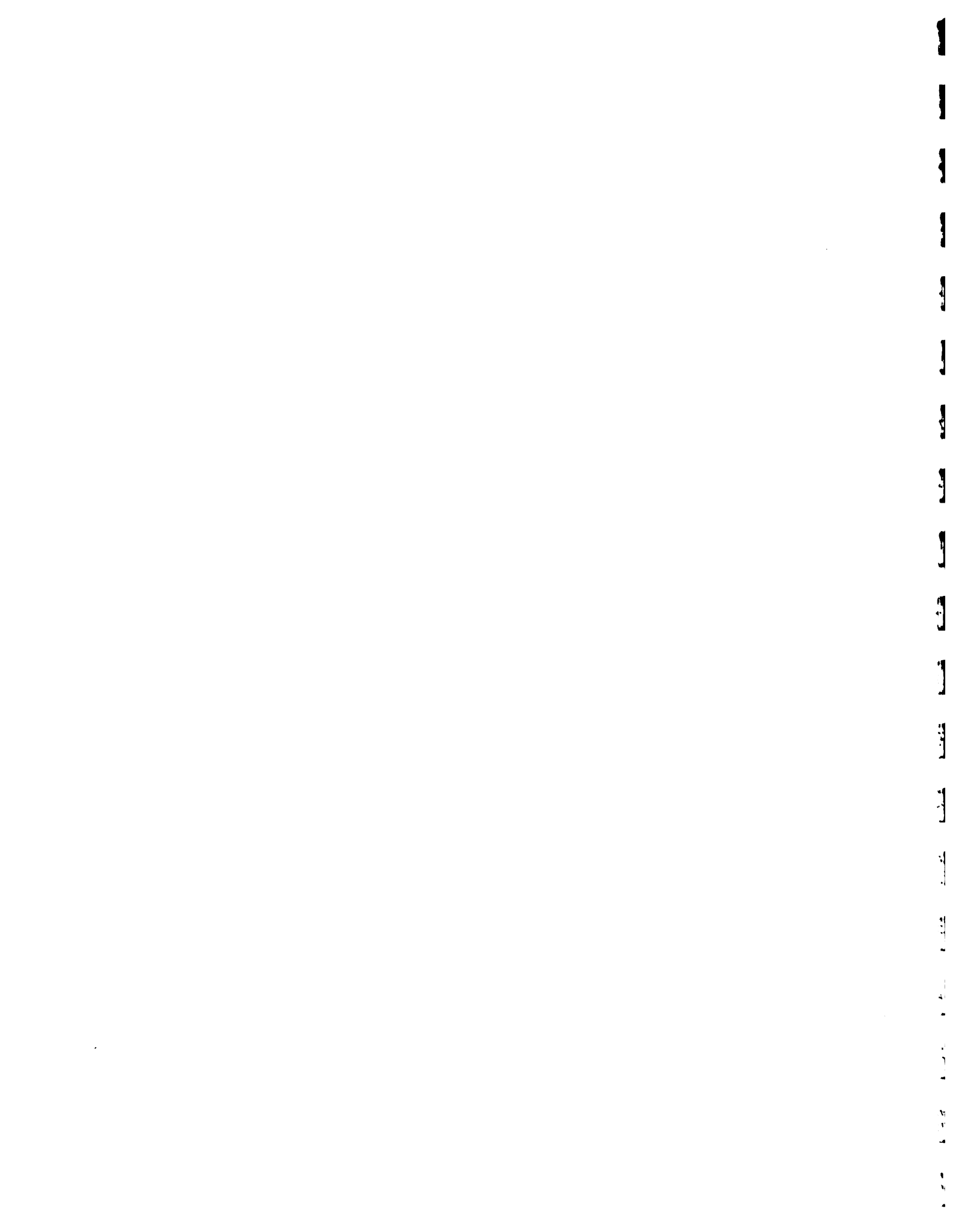
## NIVEL II. SOBRE LA NATURALEZA Y EFECTOS DE LA TECNOLOGIA PRODUCIDA.

En este nivel se quiere remarcar que el éxito de las Instituciones de Investigación está intimamente ligado a la adecuabilidad de la tecnología producida. Un cambio técnico que no responda a las necesidades por las que fué solicitado, estará llevando a un fracaso institucional.

La adecuabilidad de la tecnología se puede medir a su vez en tres niveles, a saber:

### a) Al nivel de su contribución a las metas globales de crecimiento económico

Tema ligado al valor del excedente económico generado, y al efecto agregado que el cambio técnico producido puede tener sobre la asignación y uso de los recursos nacionales. Si el cambio técnico no produce un excedente económico considerable para el país, y si además lleva a utilizar mas abundantemente los recursos escasos y mas costosos y viceversa, podrá considerarse como un fracaso.





Existen algunas evidencias a nivel agregado, para decir que si bien el cambio técnico ha hecho una contribución importante desde el punto de vista económico en la región, pero ha producido una relativa regresión en cuanto a la reasignación de recursos productivos, por cuanto en general ha propiciado el uso mas intensivo del capital, siendo este mas costoso, a expensas de una sustitución por la mano de obra, factor relativamente abundante en la región.

A su vez, y como se puede observar en la Figura Número 1, comienzan a presentarse planteamientos sobre la presencia en estos años de una situación de estancamiento tecnológico en el sector agropecuario, en gran parte atribuida al "ocaso" o "fatiga Institucional" de los INIAS.

Este aparente fracaso Institucional en la década de los 80 y comienzos de los 90 podría acentuarse, si el perfil de los INIAS, como se indica en la figura 1, cae por debajo del nivel de actuación Institucional de los Centros Internacionales y la empresa privada Latinoamericana, o sea a un nivel en el cual no podrían darse las complementariedades Institucionales anunciadas en el nivel I.

b) Al nivel de las metas globales de equidad

En general se dice que la tecnología produce buenos resultados si hace contribuciones a las metas de equidad, en el sentido de propiciar una mejor situación para las clases menos favorecidas. De igual manera, puede interpretarse esta afirmación en el sentido de que el cambio técnico debe producir una "adecuada" distribución de sus beneficios entre los diferentes actores sociales que participen en él. Así por ejemplo, si el cambio técnico rebaja la participación de la mano de obra, o de los productores, tendría un relativo fracaso en términos de su contribución a las metas de equidad.

Sobre este particular se han hecho algunos trabajos, que indican en general una disminución en la participación de los productores agropecuarios en el excedente económico generado por la tecnología.

Entonces, la medida del éxito o fracaso Institucional a este nivel estará en gran parte determinado por lo que se entienda por "equidad".

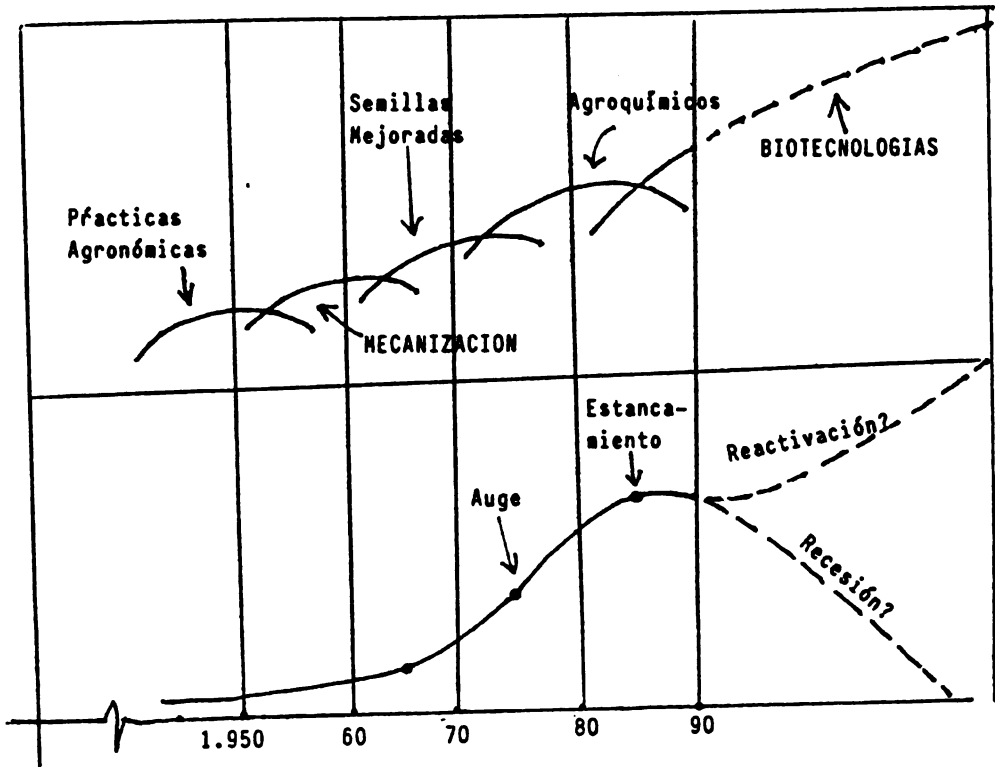
c) En cuanto a la cuestión de la sostenibilidad de la producción y la conservación de los recursos naturales

De nuevo, se quiere significar en este nivel el hecho de que si la tecnología generada desmejora el tema en general de la "sostenibilidad y conservación", como parece estar ocurriendo, estaría reflejando un relativo fracaso, y viceversa.

A este respecto existen tambien bastantes evidencias como para hablar más de un fracaso que de un éxito.



I. CICLOS TECNOLÓGICOS



II. DESARROLLO TECNOLÓGICO

III. HIPÓTESIS EVOLUCIÓN INSTITUCIONAL

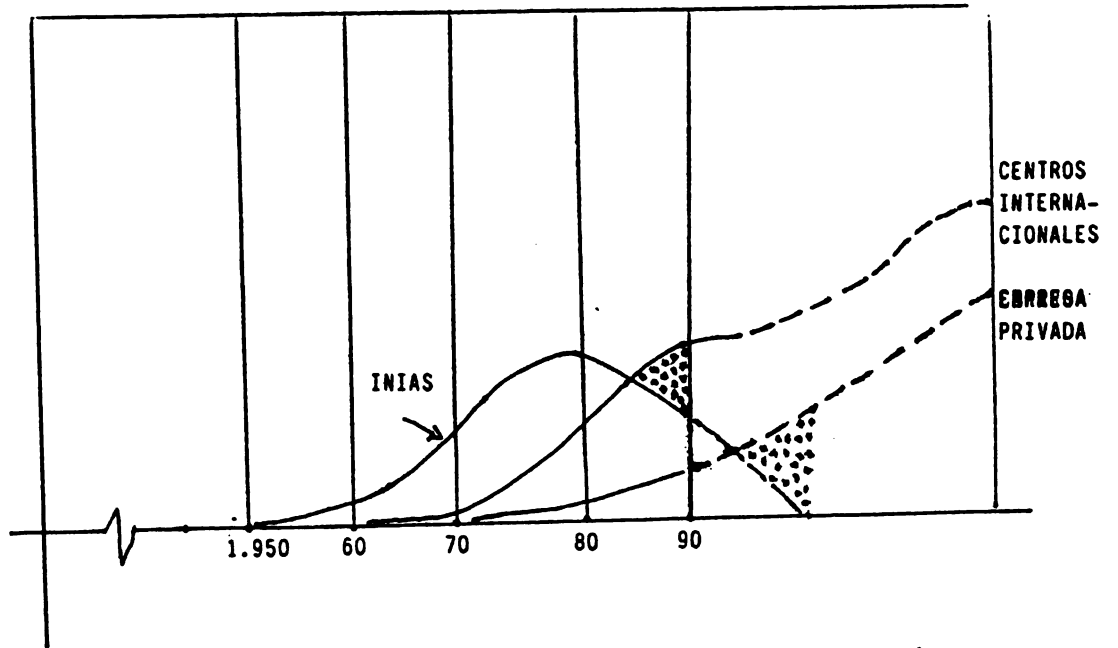
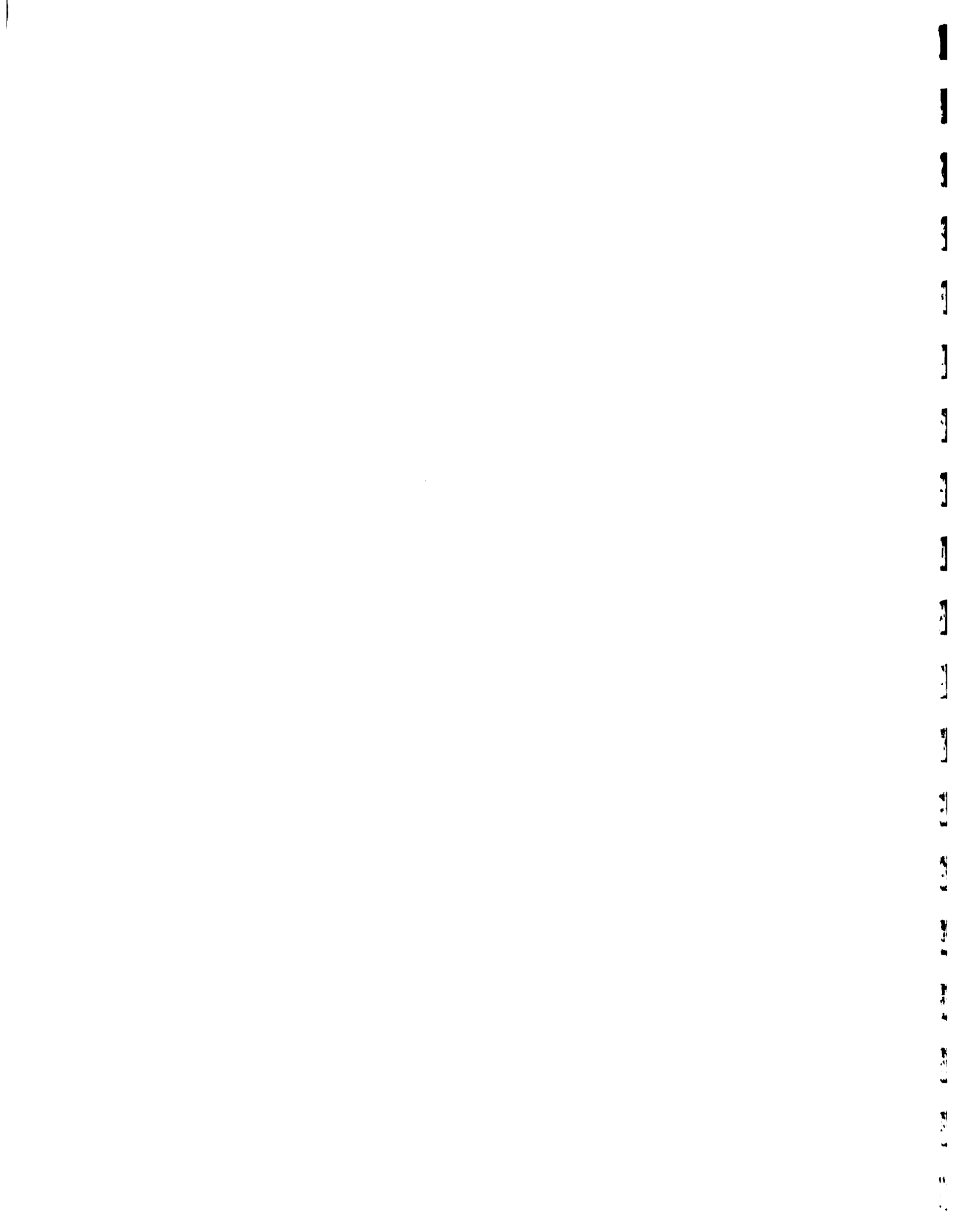


FIGURA 1. Hipótesis sobre Desarrollo Tecnológico y Evolución Institucional



### NIVEL III. INSTITUCIONAL PROPIAMENTE DICHO

A este nivel se citan 16 variables que podrían tener una relación causal con situaciones de éxito o de fracaso institucional. Para ello, se han dividido en dos grandes grupos, correspondiente el primero de ellos a variables que tienen relación con el entorno o ambientes de la institución, y el segundo a variables de carácter interno ligadas al manejo, organización y políticas de la Institución.

#### a) En relación al entorno institucional

##### -POLITICAS SUSTENTADORAS O DESESTABILIZADORAS

Se refiere a las políticas gubernamentales en general, las cuales, aunque en muchas oportunidades no tengan en cuenta directamente y en forma planeada su efecto sobre las instituciones de Investigación, si actúan sobre ellas, especialmente afectando el volúmen y asignación de los recursos para investigación y transferencia de tecnología, así como las características de la organización, sus funciones y sus objetivos.

Existen por ejemplo evidencias en el sentido de que una política de apertura económica y exportaciones, tiende a favorecer la investigación y recursos para productos que pueden ser exportados.

##### -SITUACION DE RECURSOS DE QUIEN APOYA

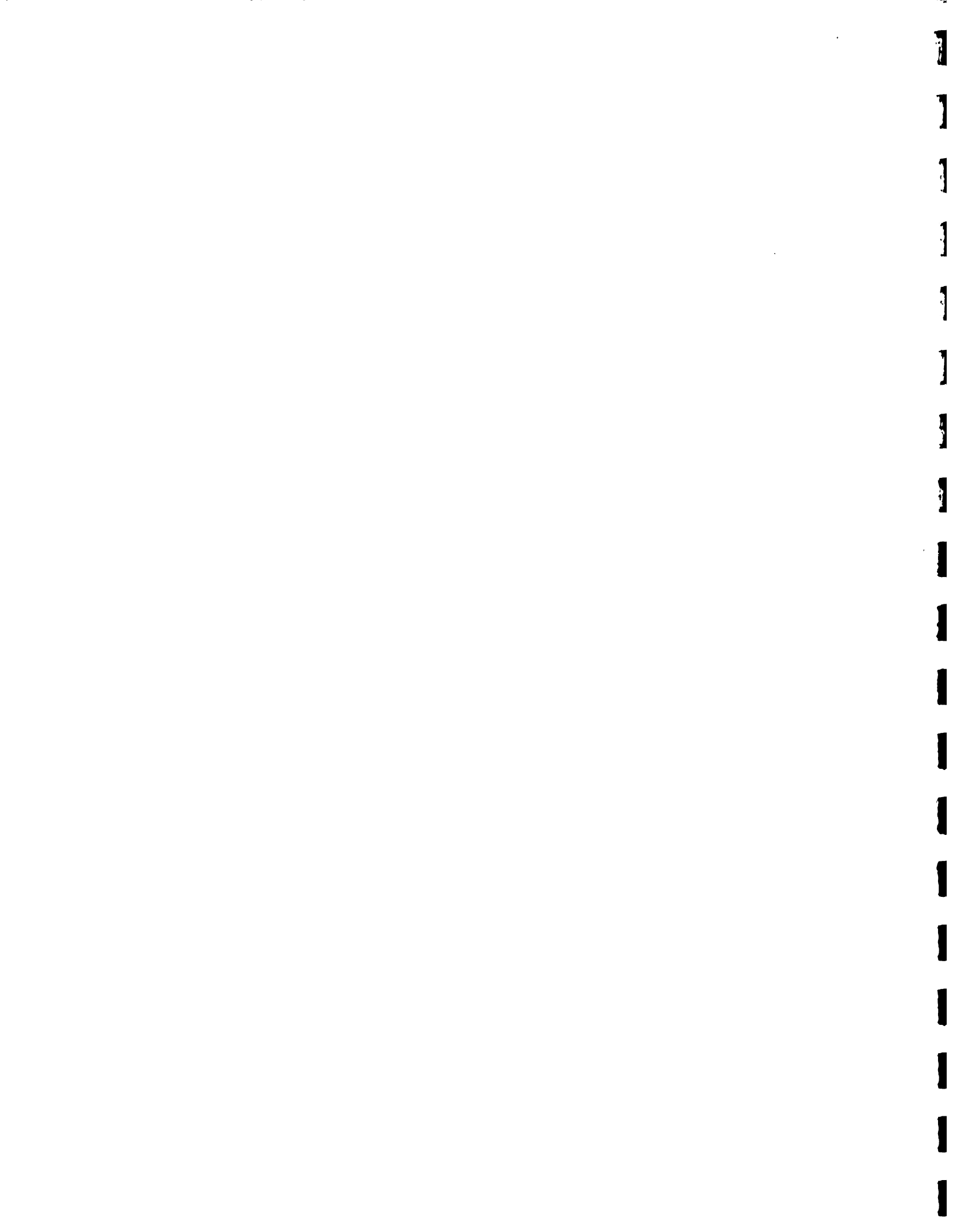
Sin importar la naturaleza jurídica de la Institución, si la fuente de recursos de quien financia se restringe, automáticamente se afecta la capacidad de investigación de la institución.

En estos últimos años por ejemplo, la crisis de la deuda externa y la aplicación de los programas de ajuste macroeconómico, ha introducido crecientes dificultades presupuestales en los INIAS Latinoamericanos.

##### -CAPACIDAD DE DESARROLLAR MECANISMOS DE VINCULACION TECNOLOGICA CON EL ENTORNO

Todas las tecnologías requieren, en mayor o menor grado de una etapa de multiplicación masiva, para llegar a los productores. En el caso de las semillas por ejemplo, existe una industria Latinoamericana capaz de relaizar en forma muy eficiente esta tarea.

Para otros tipos de tecnología sin embargo, en especial en aquellas que tienen características de bienes no públicos, o apropiables, falta mucho por hacer. Si las Instituciones de investigación no pueden desarrollar estas articulaciones, pueden llegar a un fracaso, sencillamente porque la tecnología no puede llegar al productor.



## -CAPACIDAD DE DESARROLLO DE ESTRATEGIAS PARA CAPTAR ALIADOS Y SOCIOS

En general, las Instituciones de investigación, cuando son apoyadas por los Gobiernos, desarrollan un mecanismo inconsciente o consciente de autosubsistencia, y desestiman aquellas actividades encaminadas a captar aliados. Estos mecanismos son mas fuertes cuando la situación de recursos es mejor. Sin embargo, cuando la situación cambia, se presenta en forma afañosa la necesidad de tener aliados que "defiendan" la institución, y a veces es demasiado tarde.

Todas las instituciones de investigación deben tener aliados, y entre mas cerca estén estos de los productores y del Gobierno, mejor.

Admás de los aliados, existe la necesidad de tener socios, porque en una Institución de Investigación existen una serie de acciones que no pueden ser desarrolladas en forma autónoma. Estas acciones tienen que ver con etapas previas al desarrollo mismo de la tecnología, como capacitación y transferencia horizontal de conocimientos de parte de las instituciones de investigación complementarias, o con actividades ligadas al desarrollo del producto tecnológico.

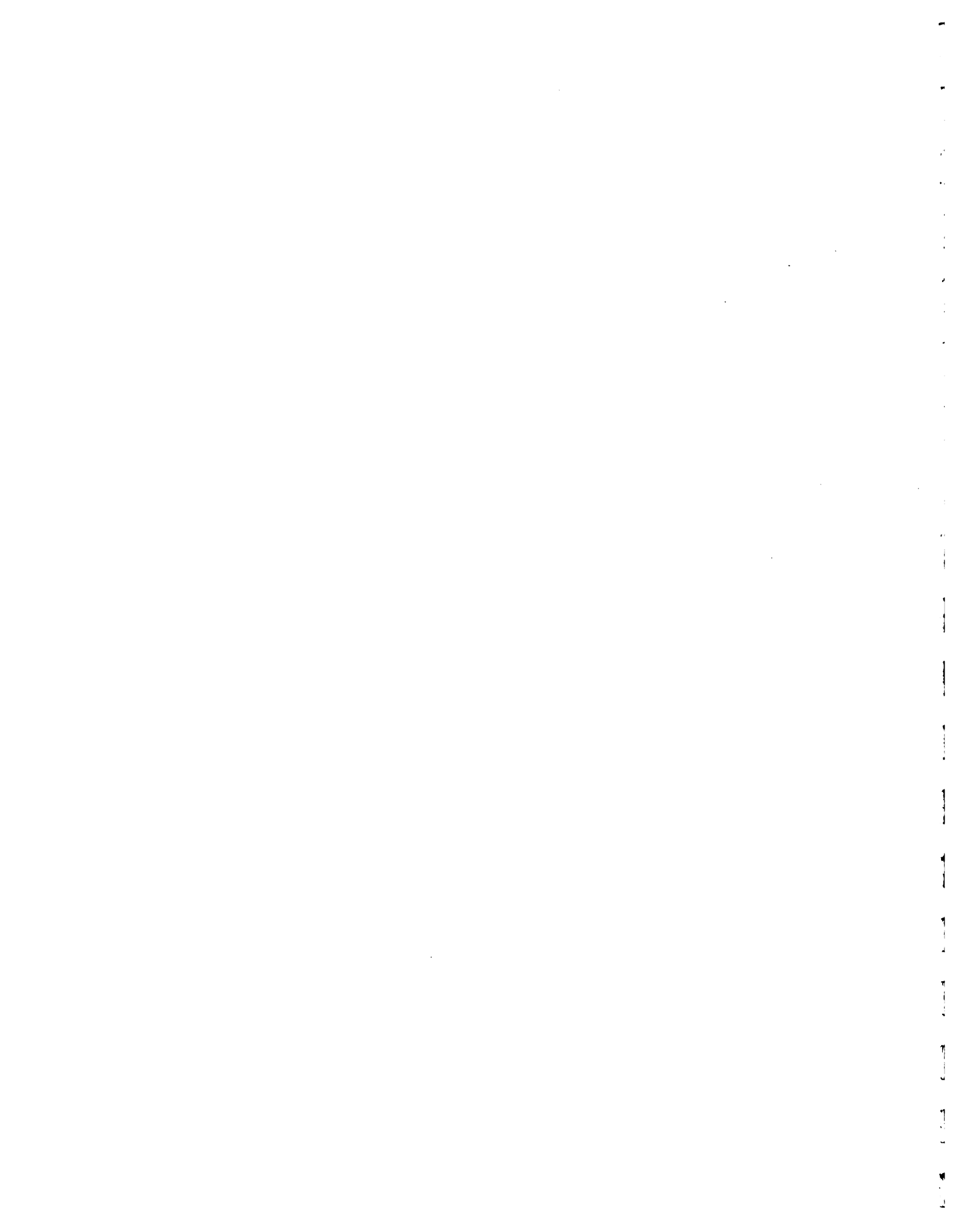
Una falencia en cualquiera de los casos, aproximaría a la institución a un fracaso. Toda la metodología de los joint ventures, representa una modalidad exitosa de asocio.

Las modalidades de asocio son tambien eficaces cuando los recursos de la institución se disminuyen. A nivel nacional, por ejemplo, si del costo de investigación total los recursos de operación representan un 30%, la modalidad de asocio podría dirigirse en primer lugar a buscar quien pudiera aportar los recursos operativos (lo menos costoso), o tambien a contratar capacidades de investigación de otras instituciones, dedicando la mayoría de los recursos a ello. En este último caso, la contratación podría permitir multiplicar por 5 ó 6 veces la capacidad de obtener resultados, dependiendo del tipo de institución con la que se haga el asocio.

A nivel Internacional, el asocio entre países en tareas de investigación, es un buen ejemplo de utilización adecuada de recursos escasos, socios que además tienden a mejorar los parámetros de equidad entre los países.

## -CONTROL SOCIAL AL INTERIOR DE LAS INSTITUCIONES

Significa esta variable la participación directa, con poder de decisión, de los usuarios de las instituciones de investigación, al interior de las mismas. Podría decirse que las instituciones que permitan un mayor control social, estarán siempre mas cerca del éxito, por cuanto estarán respondiendo mas certeramente a las necesidades de sus usuarios.





Existen unos cuantos casos de Instituciones de Investigación en las cuales a nivel de los centros y estaciones experimentales se han creado consejos de productores (no asesores, sino con carácter decisorio), que tienen como una función central la de aprobación de los planes de investigación, lo cual implica participación directa en decisiones sobre asignación de recursos.

En otros casos, es posible encontrar en varios países situaciones en las cuales quienes forman parte de los organismos de dirección (Juntas y Consejos Directivos a nivel central y regional) simplemente representan a otras organizaciones estatales, mas no a los productores (mecanismos solo de coordinación burocrática).

A nivel de anécdota simplemente, he conocido recientemente el caso de una unidad de transferencia de tecnología a nivel regional, en la cual uno de los miembros del consejo directivo era un representante del sistema bancario regional, y, de un total de 10 miembros, solo 3 eran representantes de los productores. Obviamente en las reuniones de estos consejos, poco se podrá hablar de las necesidades de los usuarios directos.

#### -ADSCRIPCIÓN A COMPLEJOS INSTITUCIONALES

Se quiere remarcar en esta variable que en los casos en los que las Instituciones de investigación pertenecen a complejos institucionales mas amplios, las probabilidades de supervivencia Institucional y éxito son mayores.

Se puede ejemplificar esta situación con los casos de Investigación en café y caña de azúcar en Colombia, en los cuales las unidades de Investigación obedecen a todo un sistema complejo de relaciones que aseguran desde la producción hasta la comercialización del producto.

#### -TAMAÑO DEL PAIS Y VOLUMEN ECONOMICO DE LA ACTIVIDAD

Como se dijo al comienzo, parecen existir mas posibilidades de consolidar esfuerzos exitosos de investigación en países de mayor tamaño y volumen económico de las actividades específicas.

Existen varios trabajos desarrollados por especialistas, en los que se demuestra por ejemplo que el equipo mínimo de investigación para un cultivo en países centroamericanos, supera varias veces la capacidad del cultivo en cuestión, para su financiamiento, en el supuesto de que los productores estén dispuestos a aportar un 1,0% del valor de su producto a investigación. En estos casos los modelos sustentadores como el modelo Fundación, adquieren mayor importancia, como también los mecanismos de asocio ejemplificados en centros regionales de Investigación (CATIE y CARDI) y programas regionales cooperativos de Investigación.



Esta variable puede conllevar a la necesidad de explicar que las regiones, en función de su tamaño y capacidad económica, deben diseñar políticas de investigación y tipos de instituciones diferentes al promedio encontrado en Latinoamérica.

b) En relación con la organización

-CAPACIDAD DE RETENER RECURSOS CALIFICADOS

La capacidad de retención de recursos humanos calificados está asociada con el logro de resultados significativos, y con una mayor eficiencia en el uso de los recursos. A mayor rotación en el inventario de especialistas, mayores retardos en la producción de resultados, y mayores costos de investigación.

Esta variable ha sido muy significativa, especialmente en algunos períodos, para instituciones de investigación importantes en la región, y existe muy buena información sobre su evolución en el tiempo. Lo que se necesita es desarrollar estudios de casos específicos que muestren en forma detallada los costos Institucionales de altas tasas de migración o retiro de especialistas, y corregir entonces las causas del fenómeno.

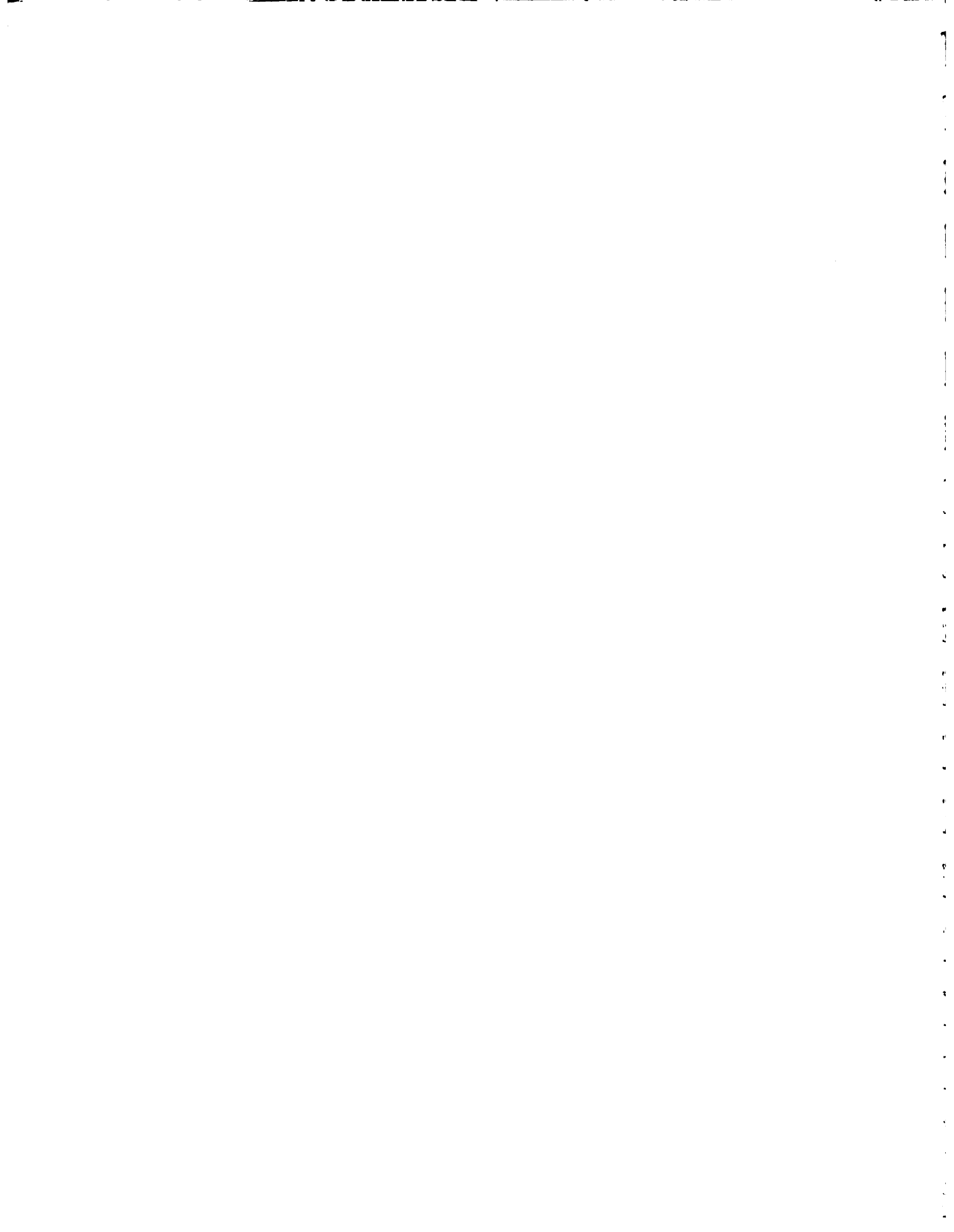
-CALIDAD DE LOS RECURSOS HUMANOS

En general, tecnologías de calidad requieren recursos humanos calificados. Dado el tipo de tecnologías en que prioritariamente trabajan las Instituciones de Investigación, se considera absolutamente necesario el contar con especialistas de alto nivel. Existen algunas evidencias al respecto, siempre considerando que la evaluación de esta variable en relación con el éxito Institucional debe considerar el periodo normal de maduración de las investigaciones.

-CAPACIDAD DE ADAPTACION A LOS CAMBIOS EN EL ENTORNO.

Se plantea en esta variable que si la Institución se adapta a las nuevas necesidades que surgen en su ambiente o entorno específico, tendrá mayores probabilidades de éxito. Por lo general, en el caso de la investigación, estos cambios en necesidades no son bruscos, sino que forman parte de un proceso que puede seguirse en el tiempo.

A su vez, se enfatiza que respuestas rápidas a cambios políticos, pueden producir inconvenientes importantes a las instituciones, y por lo tanto introducir debilidades en su eficacia.



#### -CAPACIDAD DE SUPERACION DE RESISTENCIAS INSTITUCIONALES INTERNAS AL CAMBIO

Existen casos de Instituciones que desean cambiar, pero que no lo pueden hacer, porque internamente se han desarrollado mecanismos formales e informales para evitar que el cambio se produzca.

Se puede decir incluso que los cambios, en algunas oportunidades, se anuncian y promocionan al nivel directivo, pero en su operación las Instituciones permanencen intactas.

Si las instituciones no desarrollan formalmente mecanismos para obviar estas resistencias, su capacidad de adaptación puede verse mermada, y por consiguiente las probabilidades de un fracaso pueden incrementarse.

Cambios en estrategias y prioridades que no estén acompañados de decisiones internas fuertes y coherentes con las nuevas orientaciones, generalmente terminan en resultados insignificantes. Por ejemplo, si los nuevos énfasis requieren una modificación en la estructura y especialización de los recursos humanos, y esta modificación no se hace, puede adivinarse un revés importante.

#### -GRADO DE COMPLEJIDAD Y COBERTURA EN OBJETIVOS Y USUARIOS

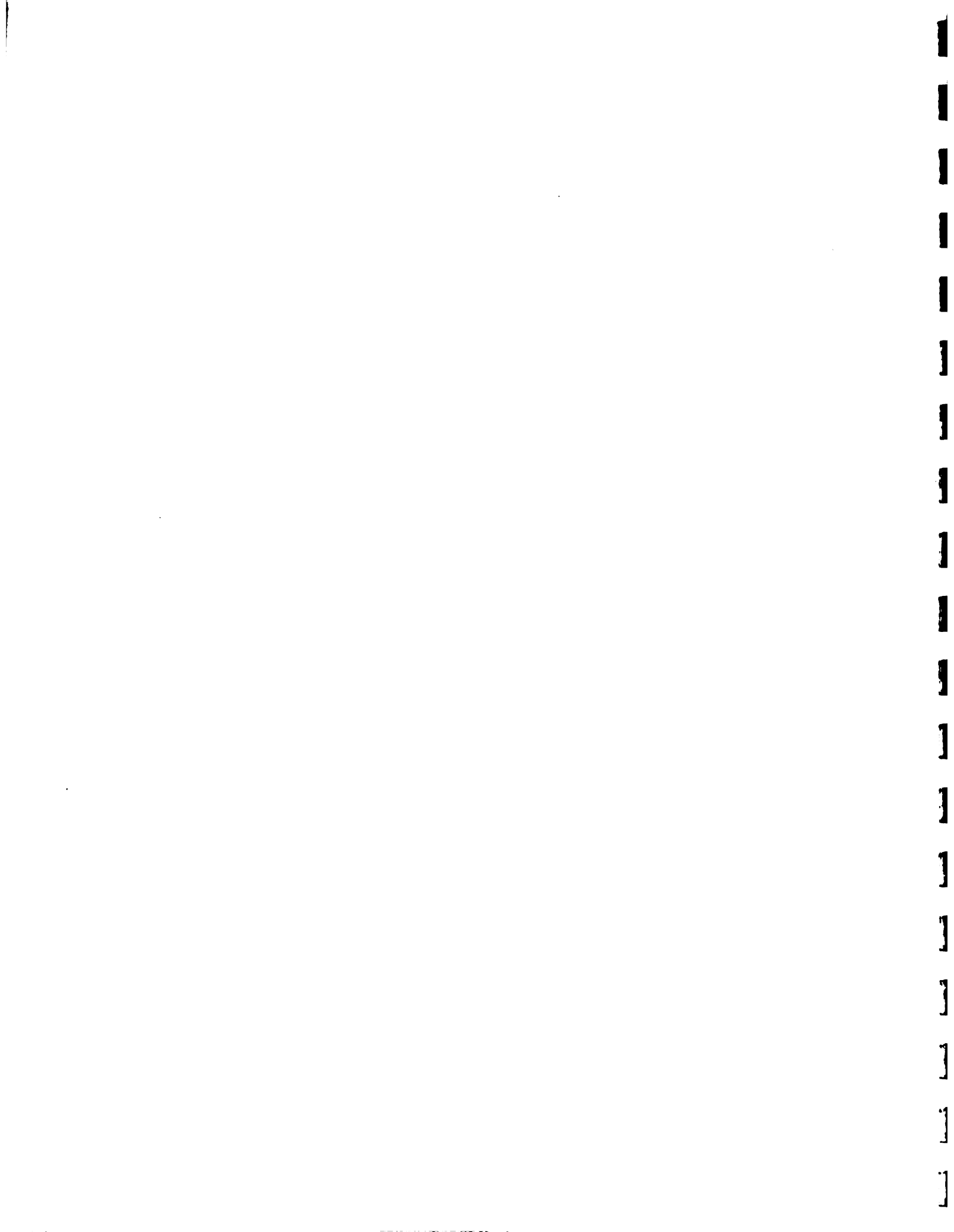
Se plantea en esta variable que Instituciones con objetivos y clientelas múltiples, tienen mayores dificultades de operación, mayores niveles de competencia interna por recursos, y mayores probabilidades de conflictos, lo cual limita a su vez las posibilidades de éxito.

Es común por ejemplo encontrar Instituciones que tienen al mismo tiempo funciones de promoción y de control, que se autoprotegen, o se autolimitan en sus ejecutorias. La separación de funciones en estos casos se impondría.

#### -LIMITES AL CRECIMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL

Parece ser que Instituciones con mandatos cerrados, que no permiten ampliaciones en los mismos, tienen mayores ejecutorias, que aquellas instituciones que en forma mas o menos permanente están ampliando el número de programas por desarrollar, y la cobertura de los mismos.

El caso de los INIAS es muy claro en este sentido, hasta llegar a una situación en la que se ha multiplicado por varias veces el número de programas, regiones y problemas por atender, a un ritmo mayor que el del crecimiento de los recursos, llevando a un cuello de botella y un debilitamiento creciente en la capacidad de operación.



## -BALANCE DE ESFUERZOS ENTRE GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Siempre que se hace un buen balance entre los recursos para investigar y los recursos para desarrollar y transferir la tecnología, se obtienen buenos resultados. En muchas instituciones de investigación se presenta un desbalance, pues por lo general los recursos que van al financiamiento de la investigación son mayores que los que se requieren para desarrollar y transferir las innovaciones tecnológicas.

Adicionalmente, debe comentarse que en parte esta situación se presenta porque existe una importante desarticulación entre investigadores y extensionistas, o entre investigadores y transferidores, como se les llama ultimamente, lo cual ha incidido en que para esta última actividad se asignen menos recursos.

En los casos en que existe unidad de mando para estas dos actividades, pareciera que se obtienen mejores resultados.

Esta situación en general hace posible encontrar sorpresas en los centros experimentales, en el sentido de que se tienen excelentes resultados que no han sido ni entregados a la sociedad, ni han sido siquiera conocidos por quienes deben hacerlos llegar al productor.

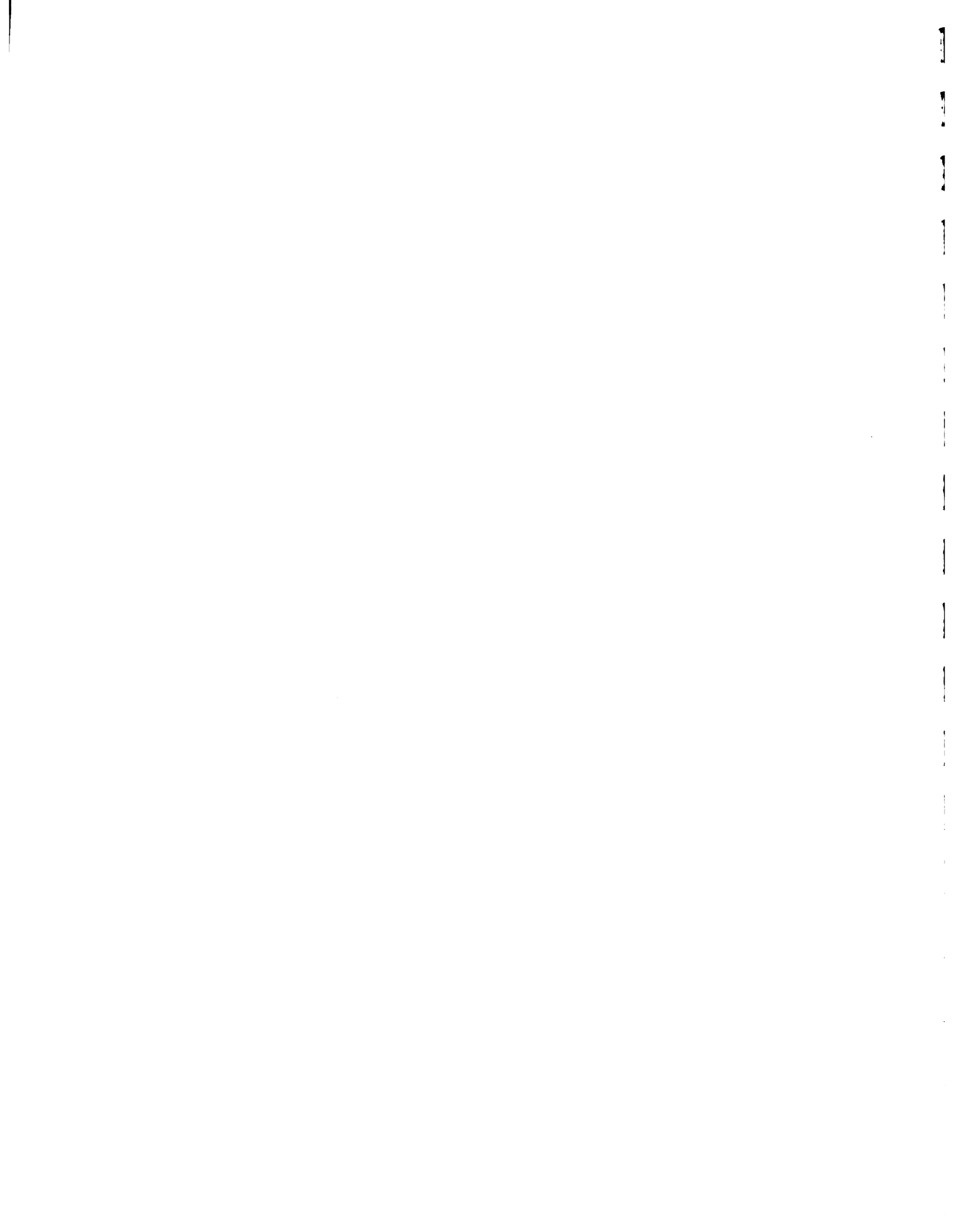
## -CAPACIDAD DE FORMAR Y MANTENER MASA CRITICA MINIMA

En toda actividad se requiere por lo general un nivel mínimo para producir resultados. No podremos hacer mover un carro si solo tiene motor, y no llantas.

En el caso de la investigación agropecuaria ocurre lo mismo. Existen muchas situaciones en las que la expansión horizontal y vertical de actividades, sumada a la crítica situación de recursos, ha llevado a contar con mínimos de investigación que no permiten obtener resultados.

Por esto que planteamos que Instituciones con masas críticas adecuadas de recursos pueden lograr mayores éxitos que instituciones que están por debajo de este límite.

En ocasiones, si la situación en una institución es generalizada en cuanto a masa crítica por debajo de las necesidades, una decisión de reasignar recursos y cerrar algunas actividades, puede producir mejores resultados que no hacer nada.

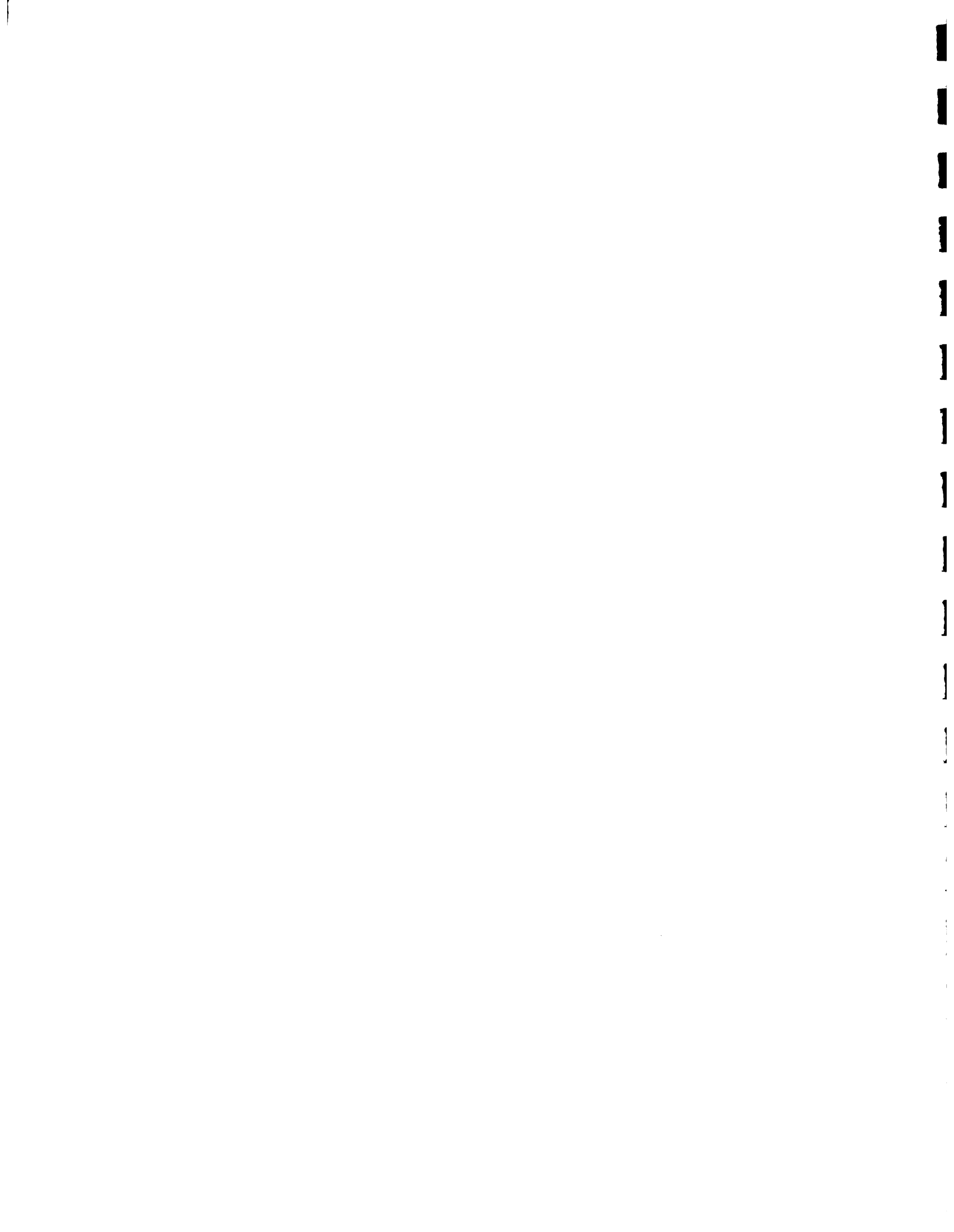




-ESTABILIDAD ORGANIZATIVA EN OBJETIVOS, EQUIPO DIRECTIVO Y RECURSOS HUMANOS ESPECIALIZADOS

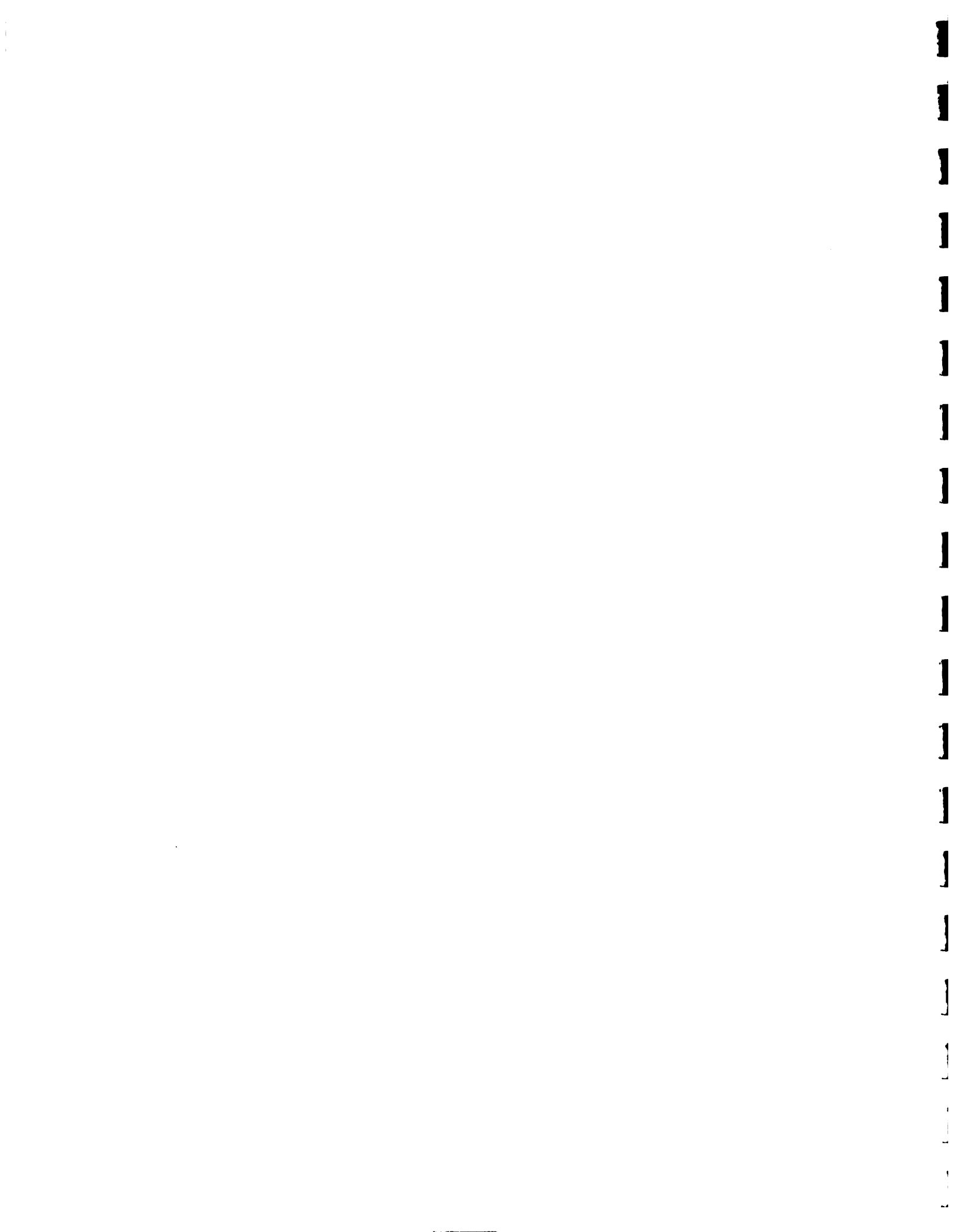
La investigación es una actividad a largo plazo, y como tal requiere de estabilidad para el logro de sus objetivos. Por ello que se cree que frecuentes modificaciones en los objetivos y organización institucional,, sumados a cambios en los equipos directivos y de recursos humanos, pueden llevar a un fracaso.

Se plantea entonces que un grado relativo de estabilidad es un prerrequisito en investigación para tener éxito.



## B I B L I O G R A F í A

1. Carter O. Harold. A Hungry World :Lessons from a Land-Grant-School Perspective. Am. J. Agr. Econ. Vol. 67 No.5. Dec. 1985.
2. Eddy , Edward , Danforth, Jr. Colleges for Our Land and Time: The Land- Grant Idea in American Education. New York: Harper and Brothers, 1.956.
3. National Research Council. Office of Scientific and Engineering Personnel. Doctorate Records. Cited in Carter O. Harold, Op. cit. Page 920.
4. Boyce, James, and Robert E. Evenson. National and International Agricultural Research and extension Programs. N. Y. Agricultural Development Council, 1975 .
5. Samper Gnecco Armando. La Investigación Privada en Colombia. CENICAÑA. Serie informativa , No. 12, Cali, Marzo de 1982.
6. Ruttan , W, Vernon. Designing a Global Agricultural Research System. Quarterly Journal of International Agriculture, Vol. 26, No. 3 Julio-Sept. 1987, pp.246-264.
7. ICA. Oficina de Planeación. Series históricas sobre recursos. 1990.
8. Romano. O., Luis. "La productividad agropecuaria agregada en Colombia, 1960- 1982". Bogotá, Agosto de 1989.
9. Vernon Ruttan, Tres casos de innovación institucional inducida. Economía Vol. V No. 9, Junio 1982.
10. Carl E. Pray ; Rubén G. Echeverría. "Linkages between private Sector Agricultural Research and Technology Transfer in developing countries". International Service for National Agricultural Research. ISNAR. March 1.989.
11. Carl E. Pray and Rubén G. Echeverría "Linkages between private sector agricultural research and technology transfer in developing countries". ISNAR, March 1989.
12. Ardila, V., Jorge ."Posibilidades de incrementar la cooperación regional e interregional en investigación agropecuaria". IICA, San José, 1990.



13. Plucknett, D. and others. "International Agricultural Research, a database of networks", CGIAR .Study paper Number 26.
14. Plucknett, D. and others. "Networking in International agricultural Research". Cornell University Press, 1990.
15. Trigo, E. " Some Policy and organizational Alternatives." IICA, San José, ISSN, 0534 5391, November, 1988.
16. IICA. "Reciprocal cooperation Networks managed by IICA for the Generation and Transfer of Agricultural Technology. Program II: Technology Generation and Transfer". ISSN 0534 5391, San José, Costa Rica, June 1990.
17. Ardila, V, J. "Las enfermedades Institucionales mas habituales" IICA, Mar del Plata, Argentina, Octubre de 1987.
18. Ardila, V, J. "Las funciones básicas de un sistema de Investigación agropecuaria, mención al caso de Colombia". IICA, Bogotá, Diciembre de 1989.
19. Sarles , Margareth. " USAID experiment with the private sector in agricultural research in latin America and the Caribbean". In: Methods for Diagnosing Research System Constraints and Assesing the impact of Agricultural Research. Vol. I. ISNAR. July, 1988.
20. Romano, Luis. "Economic evaluation of the Colombian Agricultural Research System". Ph. D. Thesis Oklahoma State University, July, 1987.
21. Griliches. Z. "Research Costs and social returns: Hybrid corn and related innovations". Journal of Political economy 66 (1958): 419-31.
22. Solow, Robert. "Technical change and the aggregate production function". Review of Economics and Statistics. 39:3 (August 1957) 312-20.
23. Schmitz, A. And D. Seckler. "Mecanical Agriculture and Social Welfare: the case of the Tomato Harvester" American Journal of Agricultural Economics. 52(1970): 569-78.

FECHA DE DEVOLUCION

10 JUN. 2002

IICA  
A50-238

Autor

Exito y fracaso institucional:  
Título factores y variables conducen-  
tes al desarrollo inst. en invest..

Fecha  
Devolución

Nombre del solicitante

10/17/

2002

Arlette Zúñiga



1911

1911

