

IICA-CIBIA

IICA
COD
716

24 JUN 1977

2

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA
EDUCACION SUPERIOR

PROGRAMA DE ESTUDIOS GRADUADOS UN-ICA

IICAE

**LA TRANSFERENCIA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
Y LA EDUCACION AGRICOLA**

Martín Piñeiro
Eduardo Trigo

IICA
COD
716

Abril 25-27, 1977
Bogotá, Colombia

00002775

~~00002775~~

00002775
00002775
00002775
00002775



LA TRANSFERENCIA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA Y LA EDUCACION AGRICOLA

Martín Piñeiro
Eduardo Trigo

INTRODUCCION

La última década ha traído un resurgimiento de la preocupación por el sector agropecuario de América Latina. Las cifras sobre producción y productividad del sector indican el lento crecimiento que ha experimentado a pesar de los excelentes recursos naturales con que cuenta la región. A nuestro juicio este hecho puede atribuirse, por las condiciones estructurales de producción en que la misma se desarrolla y por la propia debilidad e inadecuación de las instituciones componentes del tema de generación-difusión tecnológica del cual las Universidades y otros centros de Educación Superior, forman parte.

Este trabajo basado en otros trabajos previos de los autores* intenta mostrar que el proceso tecnológico debe ser analizado como un sistema o modelo integrado formado por un conjunto de componentes, los cuales se hallan vinculados entre sí de una manera predecible y determinada. La idea central que el trabajo propone es que la existencia de progreso tecnológico dependerá, en última instancia, de la coordinación de los distintos componentes del sistema permitiendo así un adecuado funcionamiento del proceso en su conjunto. Uno de estos componentes es el conjunto de instituciones que proveen el marco operacional a las actividades de generación y transferencia de nuevos conocimientos. Esto incluye a las universidades y centros de educación superior y como integrantes del conjunto de las organizaciones responsables del proceso innovativo. En este sentido, el trabajo intenta definir el rol que las Universidades deben cumplir para el adecuado funcionamiento del sistema en su conjunto al mismo tiempo que propone algunas ideas dirigidas a analizar las causas por las cuales estas funciones no son cumplidas adecuadamente en la mayoría de los países de América Latina.

El trabajo está compuesto por cuatro partes. En la primera se muestran algunas cifras sobre producción y productividad del sector agropecuario Latinoamericano las cuales ilustran el bajo progreso tecnológico experimentado en la mayoría de los países del Continente. La segunda parte está dirigida a presentar el modelo global de análisis, enfatizando los componentes centrales del sistema de generación-adopción tecnológica y sus interrelaciones. La tercera parte presenta un conjunto de ideas de carácter interpretativo las cuales intentan proveer de una explicación al bajo progreso tecnológico ejemplificado en la primera parte. Dicha

* Estos trabajos han sido desarrollados en el marco del Proyecto Cooperativo de investigación sobre Tecnología Agropecuaria del IICA.

explicación se basa en mostrar las causas por las cuales el sistema se encuentra desarticulado a distintos niveles y las consecuencias operativas de dicha desarticulación en términos de la existencia de progreso tecnológico. La cuarta y última parte toma uno de los componentes del sistema global, el componente responsable de la actividad de generación de nuevo conocimiento y define dentro de este el rol de la Universidad. La idea central que guía a este ordenamiento expositivo es el mostrar que el análisis de la Universidad debe darse dentro del marco general del funcionamiento de la Sociedad en su conjunto, es decir, como fenómeno endógeno a la Sociedad que le da origen y sustento. Esto es, tal como se plantea, un requisito necesario para explicar las causas de la crisis generalizada que las Universidades sufren en buena parte de un continente.

LA PRODUCCION AGROPECUARIA EN AMERICA LATINA: SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS CON ESPECIAL REFERENCIA AL PROGRESO TECNOLÓGICO

La importancia de la producción agropecuaria en la mayoría de los países americanos es un hecho frecuentemente señalado. Esta sección presenta algunos ejemplos seleccionados, dirigidos a ilustrar y enfatizar algo menos frecuentemente conocido: el creciente contraste entre las necesidades alimentarias de la región y el bajo aumento de producción y productividad del sector agropecuario tanto en números absolutos como relativamente a lo ocurrido en otras partes del mundo.

Las formas con que el sector agropecuario contribuye al desarrollo global de la economía ha sido descrito por autores como Kuznets/6 y Mellor/7, quienes describen las diversas formas en que esta contribución se manifiesta. Sin intentar medir la importancia relativa de cada una de estas contribuciones *es indudable la importancia cuantitativa del sector agropecuario en la mayor parte de las economías latinoamericanas, el crecimiento económico debe apoyarse en el aumento de la productividad del sector agropecuario y la reinversión de los excedentes generados en los sectores económicos de mayor rentabilidad relativa. Tal como señala Piñero/9, este hecho es cierto para cualquier sistema de organización económica y social, aunque estas determinan los mecanismos por los cuales la comunidad asegura la adecuada reinversión de los excedentes generados.

-
- * Dichos autores enfatizan contribuciones tales como /1 la formación del producto bruto nacional (ingreso per cápita); /2 la disponibilidad de mano de obra a través de las migraciones internas (capital humano); (3) desarrollo de mercados internos; (4) la contribución de la balanza de pagos; (5) la provisión de alimentos baratos ("Cheap wage goods"); y (6) la formación de capital.

Una estimación cuantitativa de los principales tipos de contribuciones para el caso argentino puede verse en Piñero /11.

Por otra parte, el reducido tamaño de los mercados industriales, derivados principalmente de una mala distribución del ingreso que limita seriamente el número de demandantes potenciales y de la imposibilidad de acceder a los mercados externos por su baja capacidad competitiva, determina una reducida capacidad de absorción de mano de obra por parte de los sectores urbanos. Esto deja al sector agropecuario, a través de un incremento en su productividad y capacidad de emplea como la única alternativa a la reducción de las altas tasas de sub-empleo en la región.

Sin embargo, el aspecto más dramático de la importancia de aumentar la actividad del sector agropecuario se basa en el creciente problema de la creciente alimentación, tanto en contenido protéico como en cantidad de calorías de buena parte de la población de la región. (Cuadro 1)*. En este sentido señalar que, dado que Latinoamérica tiene una tasa de crecimiento de la población del orden del 2.5 por ciento anual -una de las más altas del mundo- o mantener los deficientes niveles de alimentación actual requiere aumentos de producción agropecuaria bastante considerables.

No sin alarma puede señalarse que la tasa histórica de crecimiento de la producción de alimentos para todo el continente, alrededor del 3.3. por ciento, ha sido superior a la tasa de incremento poblacional. (Cuadro 2). Más del tercio de un tercio de estos aumentos se debieron a expansión horizontal de la tierra, la cual fue inferior al incremento de la productividad de la tierra, la cual fue inferior al incremento de la población**.

En contraste con esta situación, algunos países del mundo occidental experimentan, a partir de la segunda guerra mundial, una verdadera revolución tecnológica, que tuvo importantes efectos no sólo en términos de incremento de la productividad del sector agropecuario sino en sus economías globales y aún en el cambio internacional. Un ejemplo de esto último es la significativa reducción de la dependencia de estas economías, principalmente las europeas, de las importaciones para satisfacer sus necesidades alimentarias.

Datos proporcionados por ECLA/4 indican que dos tercios de la población de la región tiene un déficit calórico. Así mismo, solamente Argentina, Uruguay y Chile tienen una dieta adecuada en cuanto a ingestión protéica (Cuadro 1).

* PREALC/12.

Cuadro No. 1América Latina: Consumo diario aparente per cápita de calorías y proteínas en 1971-73^{6*}

País	Calorías	Proteínas (granos)
Argentina	3.222	95
Bolivia	3.077	98
Brasil	2.781	77
Chile	2.757	67
Colombia	2.657	61
Costa Rica	2.580	62
Cuba	2.576	63
Ecuador	2.543	67
El Salvador	2.539	56
Guatemala	2.515	63
Haití	2.510	70
Jamaica	2.488	75
México	2.468	62
Nicaragua	2.467	69
Panamá	2.412	65
Paraguay	2.380	62
Puerto Rico	2.191	50
República Dominicana	2.155	58
Uruguay	2.102	53
Venezuela	2.074	50
Paraguay	2.032	47
Trinidad & Tobago	1.948	43
El Salvador	1.916	51
Paraguay	1.793	39
América Latina	2.570	66

Según FAO el consumo diario mínimo de alimentos para que un ser humano se desarrolle normalmente es de 2.550 calorías y 71 granos de proteínas.

Fuente: ECLA Latin America Development and the International Economic Situation, Part One, Vol. 1, 1975.

Cuadro No. 2

Indices de producción agropecuaria total y percapita 1960-73

(1961-65 = 100)

Países Desarrollados		Países en Desarrollo		Lationamérica		Total mundial		
Total	per Capita	T	P.C.	T	P.C.	T	P.C.	
1960	96	100	92	99	88	96	49	100
1961	95	97	94	99	94	99	95	99
1962	98	99	97	100	96	99	98	100
1963	99	99	100	100	100	100	100	100
1964	103	102	104	102	100	97	103	101
1965	104	102	104	99	109	103	104	100
1966	111	107	106	98	107	99	109	103
1967	115	110	111	101	112	100	114	106
1968	119	113	115	102	112	98	118	107
1969	117	110	121	104	117	99	118	105
1970	119	111	126	106	120	99	121	106
1971	125	115	128	105	124	99	126	108
1972	124	113	125	100	126	98	124	104
1973	133	121	132	103	126	96	133	110

Fuente : - USDA "Agriculture in the Americas" ERS, 1976

La observación de la evolución de la situación de Iationamérica dentro de este mismo período indica que el progreso tecnológico experimentado ha sido, tal como lo demuestran las cifras presentadas en los Cuadros 2 y 3, uno de los más bajos del mundo, aún en el caso de cultivos particulares donde ha habido aumento de la producción global.

Por ejemplo, si bien las cifras de producción total de cereales ubican a la región dentro de niveles comparables al del total mundial, el origen de dicho crecimiento se identifica básicamente con un proceso de expansión horizontal de producción y no en un incremento de los rendimientos como indicador de progreso tecnológico. Este último se ubica significativamente por debajo del nivel mundial dentro del grupo de regiones de menor progreso relativo (Cuadro 4).

Este resultado, particularmente en el caso del trigo, parecería ser consecuencia no tanto de la falta de disponibilidad de tecnologías capaces de incrementar los rendimientos por hectáreas en condiciones experimentales sino más bien de problemas interrelacionados: (a) la posibilidad de volcar a la producción otras tierras pastoriles mantenidas en esas condiciones de baja productividad las propias características estructurales de la región y las políticas económicas fundamentales; (b) la dificultad de adoptar la nueva tecnología disponible por parte de una gran masa de pequeños productores. En este sentido cabe recordar condiciones "dualistas" de tenencia de la tierra imperantes en gran parte del continente (Cuadro 5) y las políticas económicas más difundidas en las últimas décadas en buena parte de los países de la región*.

La situación se magnifica en importancia si se considera la producción pecuaria total, ya que puede observarse un estancamiento de la producción cápita de la región en contraste con los aumentos observables tanto a nivel mundial como dentro del conjunto de los países en vías de desarrollo.

Como resultado de todas estas tendencias, se observa una importante reducción de la participación de la región en el comercio mundial de productos agropecuarios desciende del 20 por ciento en 1950 al 12 por ciento en 1975, hecho significativo tanto por la importancia del sector agropecuario como fuente de divisas para el área como por la importancia potencial de la región como proveedora de alimentos para el mundo**.

Para una discusión de este problema en los países Andinos, ver Valderrama y Moscardi /19.

** USDA "Agriculture in the Americas". ERS, 1976.

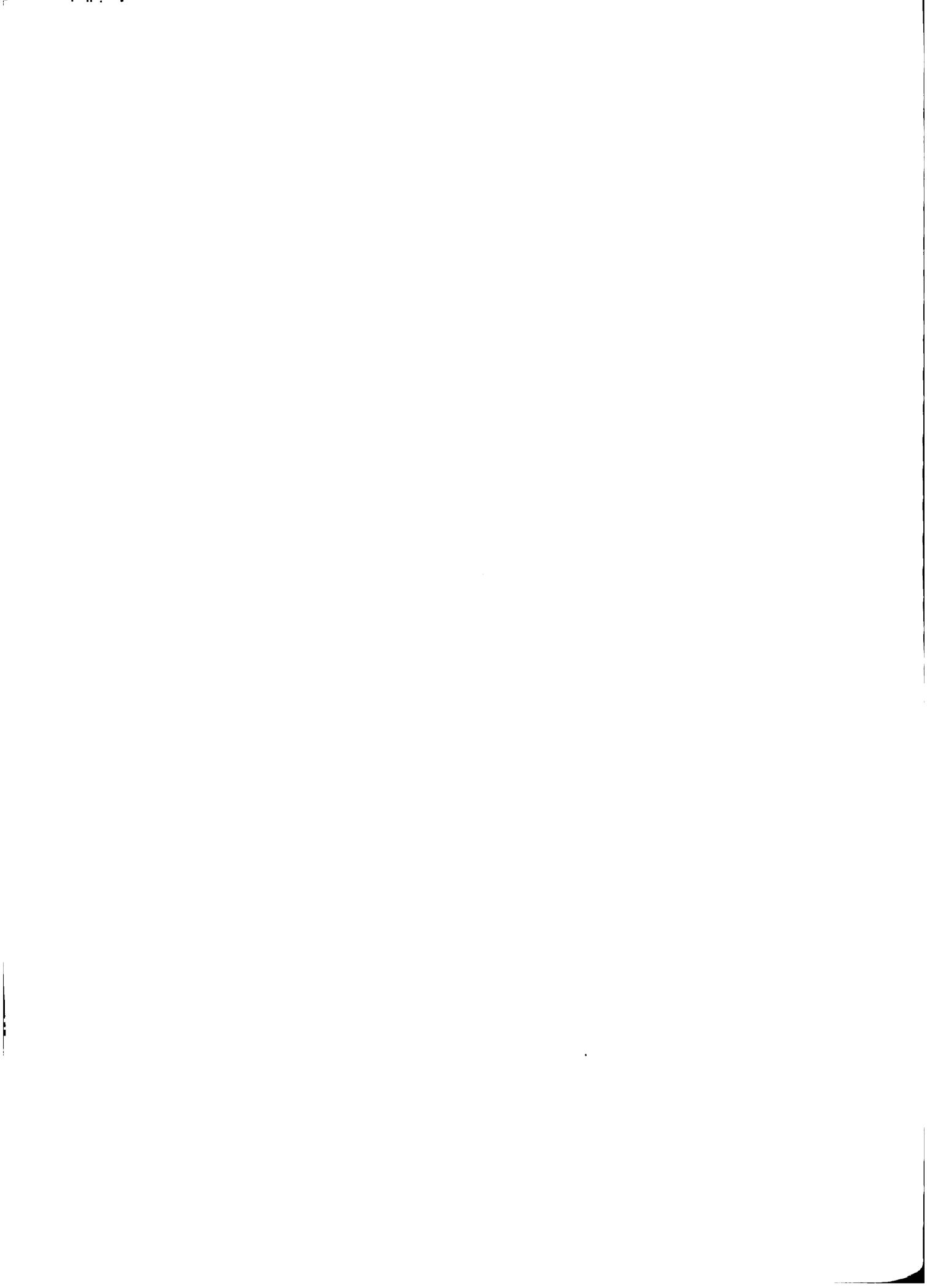
Cuadro No. 3

Producción mundial de cereales por regiones 1948-50/1969-71

(en millones de toneladas)

Períodos	:	1948	1969	Variación del
n	:	1950	1971	porcentual
				anual
América Occidental	:	72	137	3.1
América del Norte	:	162	244	2.0
América	:	31	69	3.9
Asia	:	7	15	3.7
Oceano Oriente	:	135	249	2.9
Oceano Occidente	:	22	42	3.0
Europa	:	28	52	2.9
América Oriental	:			
América del Sur	:	107	230	3.7
	:	104	202	3.2
Mundial		669	1.238	3.0

Fuente: USDA - "Agriculture in the Americas" ERS, 1976



Cuadro No. 4

Contribución de la superficie cultivada y del rendimiento al aumento de la producción mundial de cereales- 1948 - 71.

(en porcentajes)

Origen del Incremento	:	Superficie	Rendimientos
América Occidental	:	3.0	97.0
América del Norte	:	50.0	150.0
América del Sur	:	68.6	31.4
Asia	:	73.0	27.0
Oceania	:	50.0	50.0
Europa Occidental	:	77.8	22.2
Europa del Este	:	48.3	51.7
América Oriental y del Caribe	:	10.8	89.2
África	:	28.1	71.9
Total Mundial	:	27.6	72.4

fuente: "La producción de Alimentos en América Latina y del Caribe"
Mesa redonda del Consejo Técnico Consultivo de la decimo
novena reunión. IICA-OEA Caracas, Venezuela, Mayo 16,
1974.

Cuadro No. 5

Número de explotaciones por categorías de tamaño en países seleccionados

(en porcentaje)

Tamaño de la explotación :		:				
y censal :		Menos de 5 Ha. :	5-20 Ha. :	20-100 Ha :	100-1000 Ha. :	Más de 1000
Costa Rica	(1971) :	3.9	10.5	34.8	-----50.8	-----
Argentina	(1969) :	5.9	17.5	47.8	-----28.8	-----
Colombia	(1960) :	66.8	16.8	9.6	5.9	1.0
El Salvador	(1971) :	86.9	9.1	3.3	.7	---
Guatemala	(1964) :	74.9	21.4	2.5	1.0	.2
Honduras	(1963) :	35.4	28.4	25.1	10.6	.6
Paraguay	(1970) :	59.5	23.6	12.6	4.0	.3
Perú	(1961) :	82.9	12.8	2.9	1.2	.3
Venezuela	(1968) :	74.3	16.5	7.7	1.5	.1
Brasil	(1950) :	59.3	16.9	8.8	7.3	6.3
Chile	(1970) :	33.6	30.2	23.6	8.4	.6
Uruguay	(1969) :	15.7	24.0	27.9	26.6	5.8
Paraguay	(1961) :	46.4	39.9	10.4	2.3	1.0

Fuente : USDA - " Agriculture in the Americas". ERS, 1976

Es importante destacar, sin embargo, que si bien a nivel global se evidencian signos de un bajo progreso tecnológico, existen dentro de la región experiencias exitosas a nivel de situaciones particulares de producción. Cabe mencionar a este respecto el caso de la producción de trigo en México que experimenta un incremento en rendimientos superior al 250 por ciento entre 1946/49 y 1971/74- el de papas en Argentina, Colombia y México con incrementos del 130, 171 y 150 por ciento, respectivamente durante el mismo período. Estas situaciones, si bien se ubican por debajo de los incrementos observados en casos como el maíz en Francia (más de 400 por ciento para el mismo período), son importantes de mencionar como ejemplos del potencial de la región (Cuadro 6). Finalmente es interesante notar la disparidad de situaciones respecto al progreso tecnológico habido tanto entre países como dentro de un mismo país (Cuadro 6).

En resumen, el comportamiento del sector agropecuario de la región se caracteriza por: (a) un lento crecimiento de la producción derivado, principalmente, de expansión de la tierra cultivada; (b) un estancamiento general de la productividad de la tierra aunque es posible identificar casos destacados donde los rendimientos aumentado de manera apreciable.

Este trabajo plantea como hipótesis central explicativa del generalizado bajo progreso tecnológico observado a la desarticulación del sistema de generación difusión-
ción tecnológica como consecuencia de la confluencia, sobre dicho sistema, de serie de factores de orden estructural, económico y socio-político. En este sentido cabe mencionar que la información disponible permite hipotetizar que los casos de la difusión tecnológica ha sido eficiente han sido justamente en aquellas situaciones en que el proceso ha tenido, por razones particulares, un cierto grado de articulación.

Cuadro No. 6.

Incremento en los rendimientos de productos seleccionados en algunos países latinoamericanos y del grupo de países desarrollados para el período 1960-64/1971-74.

(en porcentajes)

Producto	Maíz	Trigo	Arroz	Papa
Argentina	35	32	28	130
Bélgica	11	35	-2	76
Brasil	16	79	66	171
Canadá	-11	-13	26	19
Francia	93	259	27	150
Italia	71	63	---	83
Japón	42	19	47	106
Países desarrollados	416	178	40	107
Países latinoamericanos	136	83	114	96

Nota: Elaboración propia sobre datos de FAO, Production Yearbook (varios números).



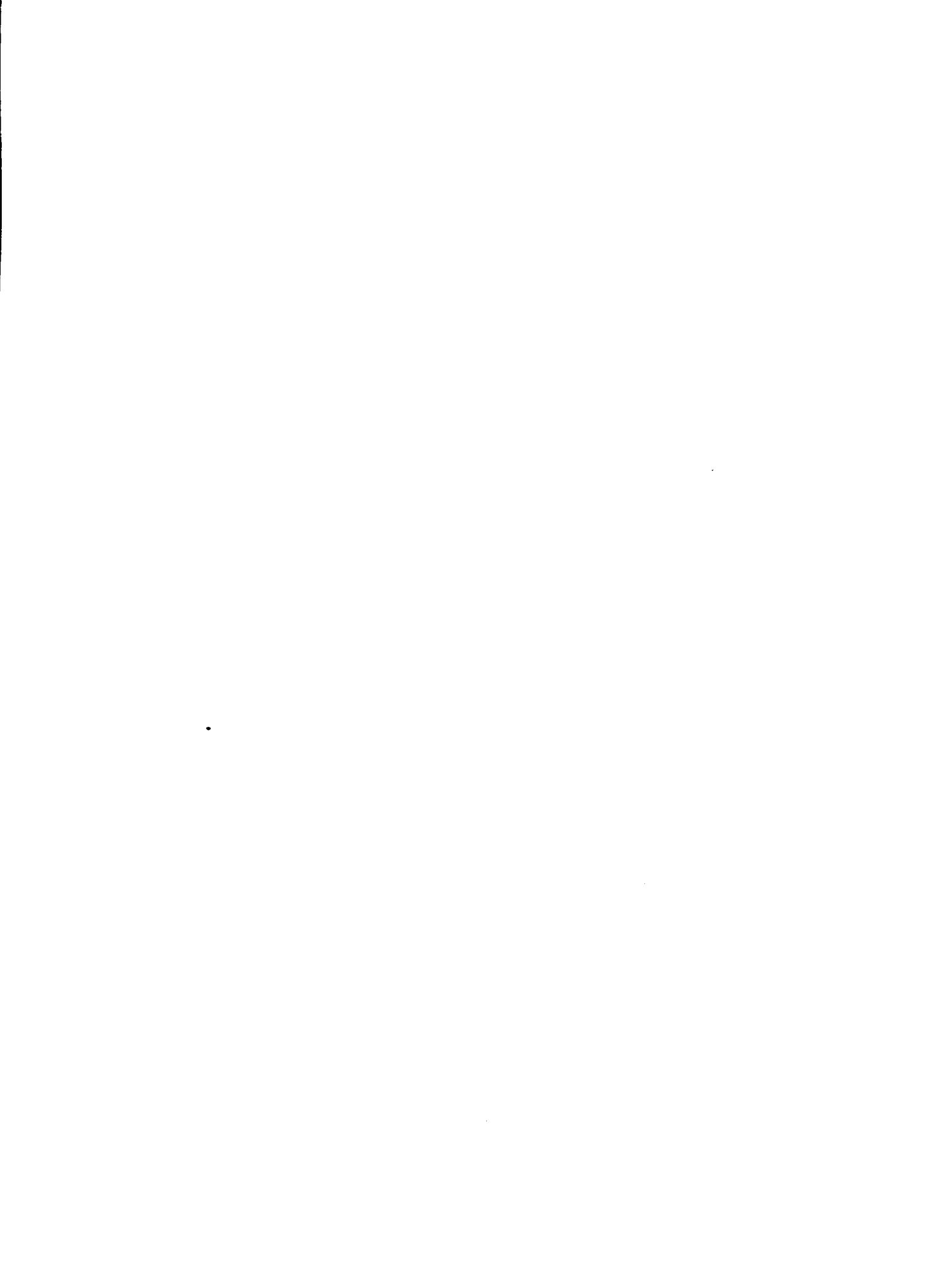
II. COMPONENTES DEL PROCESO INNOVATIVO: EL ESTADO COMO ACTOR ESENCIAL Y ALGUNAS DE SUS CONSECUENCIAS ORGANIZACIONALES

El proceso innovativo puede, en términos generales, ser descompuesto en dos tipos de actividades, cada una de ellas son características diferenciadas en cuanto a su objeto y producto. Estas actividades son: (a) La investigación básica, cuyo objeto son los principios básicos de la ciencia y su producto nuevos conocimientos, y (b) La investigación aplicada que incluye las actividades que normalmente se identifican como de "investigación y desarrollo" (IyD) y que pueden ser descompuestas a su vez en (1) actividades orientadas a la transformación de los resultados de la investigación básica en nuevos bienes y servicios y cuyo producto toma la forma de nueva tecnología incorporada en insumos, bienes de capital y productos de consumo final, y (2) actividades orientadas al perfeccionamiento de los procesos productivos cuyo producto son nuevas formas de organización de dichos procesos tendientes a un mayor y más eficiente uso de los recursos dentro del marco de disponibilidad y límites en que se mueve cada unidad de producción en particular.

Este conjunto de actividades se desarrolla en el caso industrial dentro de un contexto institucional que asegura, en términos generales, la confluencia entre las actividades de generación (oferta) y las necesidades (demandas) de las unidades adoptantes -empresas productoras de bienes y servicios. En este marco institucional las actividades relacionadas a la investigación básica se desarrollan con una orientación esencialmente académica dentro de las universidades e institutos de investigación los que se vinculan al proceso productivo -proceso de selección de prioridades de investigación de una manera indirecta a través de los mecanismos de reconocimiento social de la actividad "investigación ciencia". Los dos tipos restantes de actividades innovativas se desarrollan básicamente de un esquema en el cual las actividades de generación se incorporan dentro del mismo aparato de decisiones donde se toman las decisiones de adopción, dentro de las empresas productoras de bienes y servicios.

En este esquema, las decisiones de inversión en IyD se toman a partir de las señales de mercado dentro de un marco de maximización de los beneficios empresariales de largo plazo. Esto asegura que la investigación se oriente hacia las áreas de mayor beneficio relativo y que los resultados de las mismas se incorporen al proceso productivo, ya sea a través de lo que podemos llamar el "mercado de tecnología" o bien a través de la incorporación directa por parte de la empresa generadora*

* Esta vinculación puede, y de hecho en más de un caso lo hace, tomar formas mucho más directas en los casos de proyectos especiales financiados en forma directa por grupos industriales en los que las prioridades se seleccionan sobre la base de problemas concretos que interesa resolver.



Este tipo de organización del proceso innovativo es posible por el tamaño relativo de las empresas industriales, la posibilidad de apropiación privada de los beneficios emergentes de la actividad innovadora (leyes de patentes, sistemas de regalías, etc.), y por el propio rol que juega la innovación dentro del marco en el que se mueven, en general, las empresas industriales*.

En el sector agropecuario, el reducido tamaño relativo de las empresas, al carácter esencialmente competitivo de los mercados en los que estas se desenvuelven, la dificultad y complejidad relativa de la investigación biológica y la reducida posibilidad de apropiación por parte del adoptante de los beneficios totales de investigación, determinan diferencias importantes en cuanto a los aspectos organizativos del proceso innovativo. Estas diferencias se originan básicamente en la ubicación de los nichos decisivos dentro de los cuales se toman las decisiones de generación y adopción, lo que determina la necesidad de la existencia de un mecanismo de transferencia para vincular ambos, y en el rol que juega el Estado en el proceso**.

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

Una excepción a esta situación se da en el caso de grandes empresas agropecuarias que forman parte de un conglomerado industrial (lo que más adelante se denominará como capitalismo industrial) las cuales tienen el tamaño y la organización necesarias para entregar el proceso dentro de sí mismas.

De los componentes del proceso innovativo que nos hemos referido arriba, las actividades de investigación básica en el ámbito agropecuario no presentan, en cuanto al marco organizativo dentro del cual se desarrollan, diferencias con respecto al caso industrial. Es en las actividades que hemos identificado como de "investigación y desarrollo" donde las características de la situación agropecuaria determinan diferencias de mayor magnitud principalmente en las relacionadas a la organización del proceso productivo. Las actividades orientadas a la generación de tecnología incorporada en bienes y servicios tales como las innovaciones de tipo mecánico (maquinaria agrícola) biológicas (semillas híbridas) y químicas (fertilizantes, herbicidas, etc.) si bien presentan cierto tipo de características particulares son desarrolladas, a partir de la posibilidad que ofrecen de apropiación privada de los beneficios derivada de la investigación, por empresas privadas dentro de un esquema bastante similar al caso industrial*

Las actividades referidas a los aspectos de organización del proceso productivo incluyen los que podríamos llamar el último paso del proceso innovativo y como actúan como condicionantes de la efectividad de los dos restantes. Estas actividades incluyen, por un lado, la adecuación del proceso productivo a las nuevas condiciones de producción, que surgen de la nueva tecnología que llega a la empresa incorporada en nuevos insumos y/o bienes de capital, y por otro lado la modificación de procesos a partir de los nuevos conocimientos generales de las ciencias de la producción. El éxito de estas actividades condicionará la eficiencia de los nuevos procesos y productos dentro del marco de las condiciones de producción y mercado de la actividad de producción y a través de esto también determinará la adopción de la tecnología. Así un desarrollo efectivo de esta etapa del proceso puede visualizarse como crucial al éxito de conjunto del proceso.

Dentro del sector industrial el desarrollo de este último tipo de actividades, implica en última instancia la creación de "paquetes tecnológicos" que incluyen combinaciones de nuevos insumos y bienes de Capital con nuevas formas organizativas y procedimientos coherentes con el marco de restricciones, tanto internas como externas

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

de mercado, dentro del que se mueve la empresa, es factible por el tamaño relativo de las empresas que les permite acceder a las economías de escala necesarias para hacer rentable los niveles de inversión requeridos por las mismas. En el sector agropecuario en cambio, las empresas son de reducido tamaño y por lo tanto este tipo de actividades deberá ser encarado externamente a las mismas. Siendo, debido a la casi nula posibilidad de apropiación privada que ofrece este tipo de investigación, el Estado u organizaciones de productores que alcancen el tamaño suficiente como para acceder a las economías de escala necesarias, los únicos interesados y capaces de desarrollarlas*.

Estas características determinan que ambos sectores se diferencien significativamente en cuanto a lo referido a la organización institucional del proceso innovativo. Esta diferenciación se caracteriza por: (a) la necesidad en el caso agropecuario de un mecanismo de transferencia que actúa como vínculo entre las actividades de generación y el proceso de adopción y (b) el rol del Estado dentro del proceso. Este hecho introduce a su vez una diferencia sustantiva en los mecanismos internos usados para la asignación de prioridades.

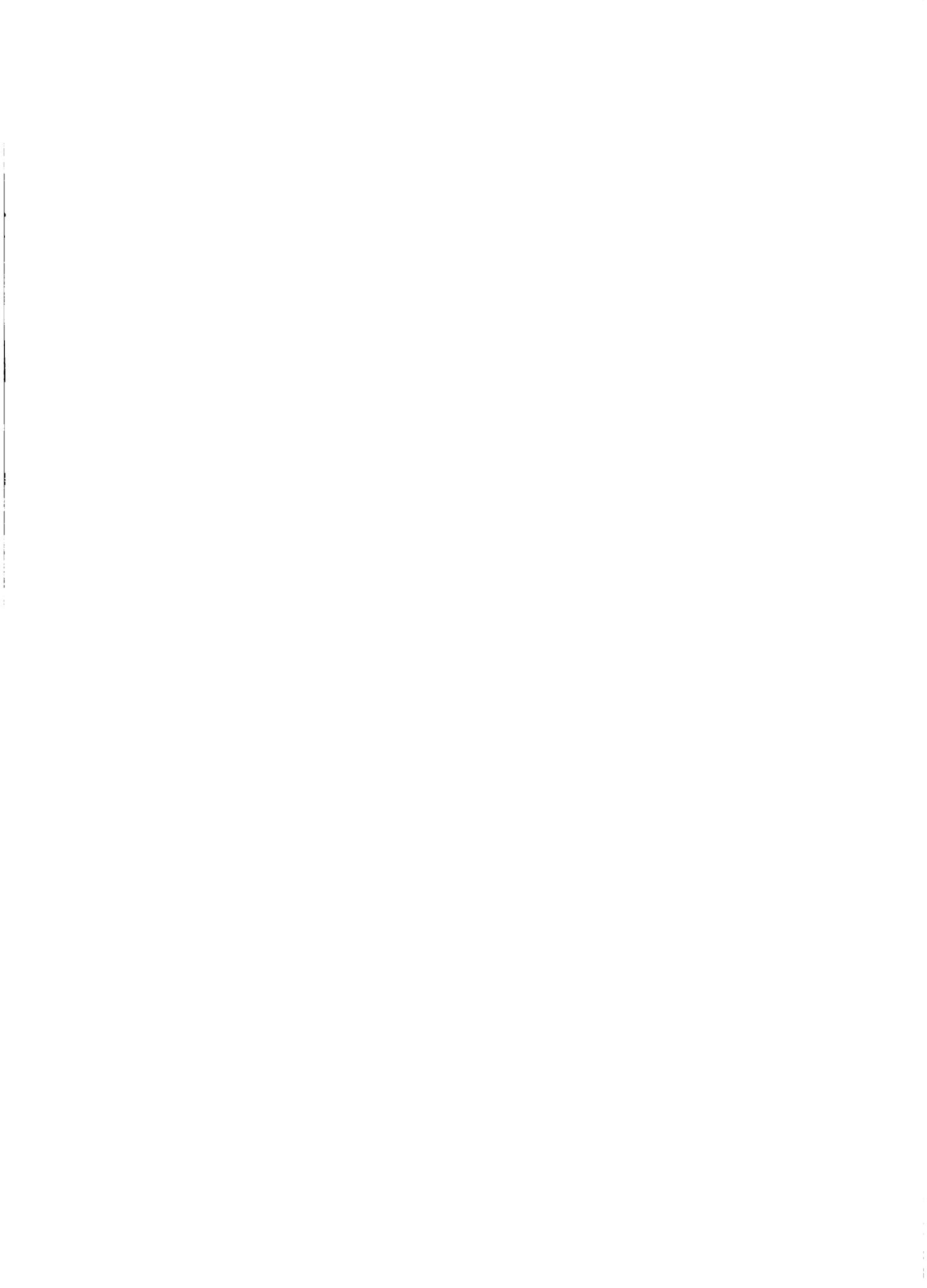
En el sector industrial las funciones objetivo que guían las decisiones referidas al proceso innovativo son de carácter privado, regidas principalmente por el objetivo de maximación de los beneficios empresarios de largo plazo. Los efectos externos de una determinada decisión de inversión dentro del proceso innovativo, bien pueden reconocerse están presentes, dado el carácter privado de la función objetivo, no juegan un papel en el proceso decisorio. Esto determina que desde un punto de vista organizativo prevalece una concepción funcionalista para la organización de las actividades, siendo cada alternativa evaluada en términos de los beneficios y costos privados que tengan implícitos.

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

Estas diferencias se traducen, desde el punto de vista institucional en la configuración de un sistema de características más complejas que el operativo para el sector industrial en donde no son los aspectos de funcionalidad los que privan en su organización sino los mecanismos de expresión de los distintos intereses afectados por el proceso tecnológico.

* Ejemplos de organizaciones de productores que encaran este tipo de actividades lo constituyen los grupos CETA de Francia y los CREA de Argentina y Uruguay.

** Una discusión detallada de la no neutralidad de la tecnología y los efectos socioeconómicos que de este hecho se derivan, se desarrolla en el apartado siguiente.



En el caso industrial los intereses de la sociedad se resumen en las medidas y orientaciones que componen la política para el sector y se internalizan dentro del proceso innovativo vía las alteraciones que éstas producen en las señales de mercado que guían las decisiones de inversión en investigación y desarrollo. En el caso agropecuario este proceso se da no sólo a través de la orientación de la política económica que define el contexto económico enfrentado por las empresas adoptantes sino también directamente en la participación de los distintos intereses en la configuración y control de las organizaciones tecnológicas. Dentro de este marco la dirección e intensidad del proceso tecnológico dependerá de la configuración que, como expresión de la función objetivo imperante, tome el sistema institucional de generación y transferencia.

El punto central de la adopción en el caso industrial radica en la articulación de la generación de nuevos conocimientos (como oferta) y la demanda de tecnología que da o bien por la inserción de ambas dentro de un mismo nicho decisorio o por el funcionamiento del mercado de tecnología que provee las señales necesarias para que ambas se compatibilicen. En el sector agropecuario esta articulación depende de forma en que los grupos demandantes, sectores de la producción, se inserten en las organizaciones que componen el sistema de generación-transferencia y en última instancia, dado el rol que juega el Estado dentro del proceso en cómo se insertan los distintos grupos dentro de éste. Así distintas configuraciones de Estado, dadas por los balances de fuerza entre los sectores que componen el sector agropecuario y la relación de éste con el resto de los sectores que componen la sociedad, darán lugar a distintas configuraciones institucionales que a su vez influirán sobre la dirección e intensidad del proceso tecnológico.

En síntesis dadas las características del sector agropecuario las actividades de generación se desarrollan, en términos generales y a diferencia de lo que ocurre en el caso industrial, fuera de la unidad adoptante o empresa. Esto sumado al rol que, a partir de las características particulares de la investigación agropecuaria, juega el Estado en el proceso, determina que estas actividades se desarrollen dentro de un contexto institucional que actúa como condicionante de la dirección e intensidad del proceso tecnológico. Así mismo, este sistema institucional, que puede ser tomado como el juego del juego de intereses internos al sector agropecuario y de la posición de éste con respecto a los restantes sectores de la sociedad, incorpora no sólo lo relativo a la generación de nuevos conocimientos y tecnologías aplicables al ámbito agropecuario sino que, dada la separación existente entre quien investiga y quien adopta como unidad de decisión a que nos hemos referido arriba, es necesario que contemple integralmente los mecanismos a través de los cuales las nuevas tecnologías, producto de las actividades de generación, se pongan en conocimiento del sector de usuarios potenciales.

IV. BASES MATERIALES DEL CONFLICTO SOCIAL VINCULADO AL PROCESO TECNOLÓGICO.

A. La Diversidad de la Producción Agropecuaria y la no Neutralidad de la Innovación Tecnológica: Causas y Efectos Económicos.

El planteo desarrollado en los párrafos anteriores apunta básicamente a la idea de la existencia de conflictos de interés dentro del sector agropecuario en particular y de la sociedad en general con respecto al problema tecnológico agropecuario y la dependencia, a través de los formatos institucionales resultantes, del signo del progreso tecnológico de como esos conflictos se resuelven.

El origen de los conflictos a los que nos referimos radica por un lado en la característica de "diversidad" que distingue el sector agropecuario y por otro en la no neutralidad, en términos de sus efectos sobre distintos sectores socioeconómicos, del proceso tecnológico. La raíz económica de los mismos se encuentra en como los factores afectan diferenciadamente la capacidad de apropiación de los excedentes económicos generados por el cambio tecnológico de los distintos sectores involucrados.

La "diversidad" del sector agropecuario se da en al menos tres aspectos. En primer lugar existe una diversidad ecológica que actúa como condicionante de la producción agropecuaria, conformando regiones con diferente capacidad productiva en términos de las posibilidades de producción como en términos de la producción de dichas producciones. En segundo lugar las diferentes producciones se insertan en forma distinta tanto en el conjunto de la producción agropecuaria-sector agropecuario como en el contexto de la economía global de un país. Finalmente y como aspecto principal de diferenciación la producción agropecuaria se da dentro de un conjunto de empresas altamente heterogéneo tanto en términos de su disponibilidad de acceso a los recursos productivos y formas de organización de la producción y concretamente formas de acumulación como de su inserción en los mercados de productos e insumos.

La no neutralidad del cambio tecnológico radica básicamente en la diferencia en la capacidad de apropiación de los excedentes económicos generados a partir del mismo, por parte de los diferentes grupos sociales*.

* Para una más detallada discusión conceptual de este tema ver Piñeiro, Martínez y Armelin /10 Una apreciación empírica de los efectos sobre distintos sectores puede obtenerse de los análisis de los efectos de la "revolución verde" desarrollados por UNRISD /17 y del caso específico de la producción arrocería desarrollado por G. Scobie y R. Posada /15

Esta diferente capacidad de apropiación depende de tres factores. Primero, de ciertas características internas del sistema económico y de la producción de que se trate, tales como naturaleza y elasticidad, de la demanda del bien. Segundo, de los "sesgos" en cuanto al uso de factores de la tecnología incorporada. Estos están implícitos en la propia naturaleza de la tecnología y consecuentemente cada tecnología trae aparejado un determinado uso de factores y por lo tanto una distribución particular de los posibles excedentes. Finalmente, la participación de cada tipo dependerá de la naturaleza de su inserción en el proceso productivo y de la capacidad de negociación que le otorguen el marco institucional vigente. Algunos ejemplos de cómo diferentes situaciones en cada caso determinan diferentes posibilidades de apropiación para los distintos grupos involucrados, pueden contribuir a discusión.

La magnitud de la elasticidad de la demanda final por el bien afectará la distribución del ingreso entre productores y consumidores. En el caso de que se trate de un producto con demanda perfectamente elástica la apropiación corresponderá al sector productor, mientras que si la demanda es inelástica habrá una apropiación compartida entre productores y consumidores, siendo mayor la proporción apropiada por este cuanto más inelástica sea la demanda. Este proceso de reasignación de recursos puede ser de tal magnitud que la posición del sector agropecuario llegue a desmejorar aún en términos absolutos, siendo el excedente económico generado por el conjunto de los factores fijos, renta de la tierra y retribución empresarial, menor al final del proceso de adopción que al inicio del mismo. Esta distribución del excedente puede incluso determinar, en el caso de los productos de exportación, vía la capacidad por parte de los sectores consumidores, una transferencia de ingresos fuera del país productor hacia los países importadores consumidores.

Los efectos derivados de la naturaleza de la innovación en el uso de factores dependerán en primer lugar de las características de la innovación en referencia a la posibilidad o no de apropiación de los beneficios por parte del sector generador y en segundo lugar, dada una situación de demanda y de la posibilidad de apropiación por parte del sector generador, de las elasticidades de oferta de los factores de la producción*.

Una discusión detallada de los efectos de los distintos tipos de técnicas puede encontrarse en de Janvry y Martínez β y en Piñeiro, Martínez y Armelin /10. Un análisis de los efectos sociales y macroregionales puede encontrarse en: A. Schmitz y D. Seckler /14.

Las innovaciones mecánicas, biológicas y químicas permitirán, dada la estructura de mercado generalmente imperante en los sectores proveedores de bienes de capital e insumos—maquinaria agrícola, semillas híbridas y agroquímicos un flujo de excedentes hacia dichos sectores, mientras que las innovaciones de tipo agronómico tendrán únicamente efecto interno al sector productor. La distribución interna dependerá de lo que ha sido apuntado de las elasticidades de oferta de los distintos factores, tierra, trabajo y capital y de la medida que las nuevas técnicas afecten su proporción de uso. En términos generales se pueden esperar que las de tipo biológico y agronómico, dada su neutralidad al respecto, favorezcan a los factores fijos de vía la capitalización de los mayores rendimientos en el precio de la tierra y los beneficios empresariales.

El tercer grupo de factores referidos a la no neutralidad del cambio tecnológico, la naturaleza de la inserción en el proceso productivo y la capacidad de negociación que el marco institucional vigente otorgue a cada grupo, si bien constituye un conjunto de factores de suprema importancia pueden considerarse dentro del marco de las variables mencionadas en los dos anteriores, en cuanto en general operan a través de éstas, afectando básicamente la forma de las curvas de demanda por el producto y de oferta de factores*.

Esta diversidad del ámbito agropecuario y la no neutralidad del cambio tecnológico determinan que los distintos sectores o grupos que los componen tengan intereses perfectamente diferenciados respecto a la orientación a imprimir a la actividad productiva. Esta se podría resumir en síntesis como la base económica de los conflictos de interés a que nos hemos referido arriba, y que a partir del análisis desarrollado, se pueden identificar como dándose a dos niveles.

En primer lugar existe una competencia entre los distintos sectores de la economía, productores y consumidores, por la apropiación de los excedentes generados en el proceso innovativo, lo que podríamos llamar un conflicto inter-sectorial. En segundo lugar se origina un conflicto interno al sector agropecuario, conflicto intra-sectorial, basado en la capacidad diferenciada que tienen los distintos grupos de factores para apropiarse los excedentes de conjunto que según la asignación inter-sectorial, correspondan al sector agropecuario**.

La estructura de comercialización actúa como condicionante de la forma de la curva de demanda por el producto que enfrenta en el sector productor y factores tales como el grado de sindicalización y leyes de patentes actúan como determinantes de las curvas de oferta de factores.

* Esta capacidad diferenciada de apropiación dependerá de la cantidad y tipo de factores de la producción controlada y de la naturaleza de la inserción en el proceso productivo de cada grupo.

B. El Estado y la Resolución de los Conflictos

Los conflictos planteados se encuentran también presentes en el ámbito industrial. Pero en este, las características de los mercados de productos industriales, principalmente de diferenciación de productos que hace que la demanda que enfrenta la firma no es totalmente independiente de sus decisiones, y el hecho de que el proceso innovativo, en términos generales, dentro de la misma o por lo menos no independientemente de sus decisiones de inversión, hacen que su resolución se da dentro de la empresa como un acto de decisión posibilitando que la orientación del proceso, en cuanto a dirección y prioridad, sea coherente con las características y restricciones de la unidad adoptante.

En el sector agropecuario, dadas las características propias del proceso innovativo y el rol del Estado dentro del mismo, es éste en su carácter de lugar institucional donde se manifiestan los conflictos sociales, quien expresa en su acción la naturaleza de la solución dada a los conflictos planteados. A nivel inter-sectorial la resolución se da a través de la explicitación, ya sea de manera directa o indirecta, del modelo o estrategia de desarrollo en la cual se define la participación y el rol que cabe a cada uno dentro de la sociedad*. A nivel intra-sectorial, el estado actual a través de la política económica y de la política científico-técnica, la cual se explicita vía el marco legal e institucional que regula la incorporación de nueva tecnología y el sistema organizacional de generación-transferencia que crea o promueve**. El carácter de este dependerá de la naturaleza de los conflictos intra-sectoriales en cuanto a la forma de participación del sector dentro del mismo y de la importancia del sector en la sociedad, del rol que se le asigne dentro de la estrategia de desarrollo del país adopta y de la capacidad del Estado para imponer dicha estrategia, en función de su estructura organizativa y relaciones con las restantes componentes del aparato institucional global de la sociedad. Así mismo, la configuración del sistema organizacional de generación-transferencia se verá influenciada por el rol que el marco legal e institucional permita jugar a las fuentes privadas de generación de nueva tecnología, ya sea de carácter o no***. Dependiendo de estos factores existirán diferentes planteamientos institucionales dentro de los cuales se desarrollen las actividades del proceso tecnológico, cada uno de ellos, con diferentes implicancias para el progreso tecnológico, tanto a nivel global como de situaciones de producción específicas***.

Entendemos de manera directa o indirecta ya que no estamos planteando una concepción de estado planificador, sino un concepto de carácter más general donde dichas definiciones pueden darse tanto en términos de acción como de omisión. Por "sistema organizacional de generación-transferencia entendemos el conjunto de organizaciones y sus interrelaciones a través del cual se cumplen, en una sociedad en particular, las funciones vinculadas al proceso de generación-transferencia de tecnología.

*** Dentro de esta categoría incluimos también la generación a partir de las organizaciones internacionales no privadas, tales como los Centros Internacionales.



V. LA DESARTICULACION DEL PROCESO TECNOLÓGICO COMO EXPLICACION GENERAL AL BAJO PROGRESO TECNOLÓGICO DE AMÉRICA LATINA

En las secciones anteriores se han descrito las características centrales del proceso tecnológico y la forma en que los distintos componentes de dicho proceso están relacionados entre sí. En esta sección se argumentará que en América Latina este proceso está desarticulado, como consecuencia de un conjunto de circunstancias histórico-estructurales, lo cual explica su ineffectividad.

El progreso tecnológico no es más que la incorporación de nuevo conocimiento al proceso productivo agropecuario (Adaptación de tecnología) lo cual resulta en un incremento de la productividad de los factores de la producción en general también en un aumento de la producción.

El análisis tradicional de los problemas de transferencia y adopción de tecnología* han planteado como tema central de análisis los problemas de comportamiento y organización de la empresa agropecuaria, es decir, los problemas que se dan al interior de la propia empresa. En esta vertiente de análisis, conceptos tales como grado de educación, edad, motivación etc. del productor son las variables que explican la adopción tecnológica y por lo tanto la naturaleza del progreso tecnológico**.

Sin negar totalmente estos factores, particularmente en ciertas situaciones determinadas tales como la hacienda tradicional*** o algunos tipos de comunidad, el planteo aquí propuesto enfatiza como elemento explicativo al bajo proceso tecnológico experimentado en América Latina, al conjunto de desarticulaciones que se dan entre los distintos componentes del proceso.

El Gráfico No. 1 presenta estos componentes y sus interrelaciones identificando los siguientes niveles de articulación del sistema:

1. Articulación: Sociedad - Instituciones Tecnológicas
2. Articulación: Política Económica - demanda real por tecnología

* Originado en los importantes trabajos de Rogers/13

** Consecuentemente con esta visión del problema la solución del mismo se plantea a través de programas de culturización (Extensión) del producto.

*** Sin embargo en el caso de la hacienda el elemento central de análisis son el grado de desarrollo las políticas agropecuarias instrumentadas por el Estado que permiten la sustentación del comportamiento económico característico de la hacienda. Ver Shane Hunt/5.

3. Articulación: Generación de tecnología - demanda por tecnología
4. Articulación: Entre los componentes del proceso de generación tecnológica.

En las sociedades industriales, particularmente si se toma a Estados Unidos como modelo de las mismas, la estructura social y ciertas características del propio sector agrario aseguran la articulación del sistema de los cuatro niveles descritos.

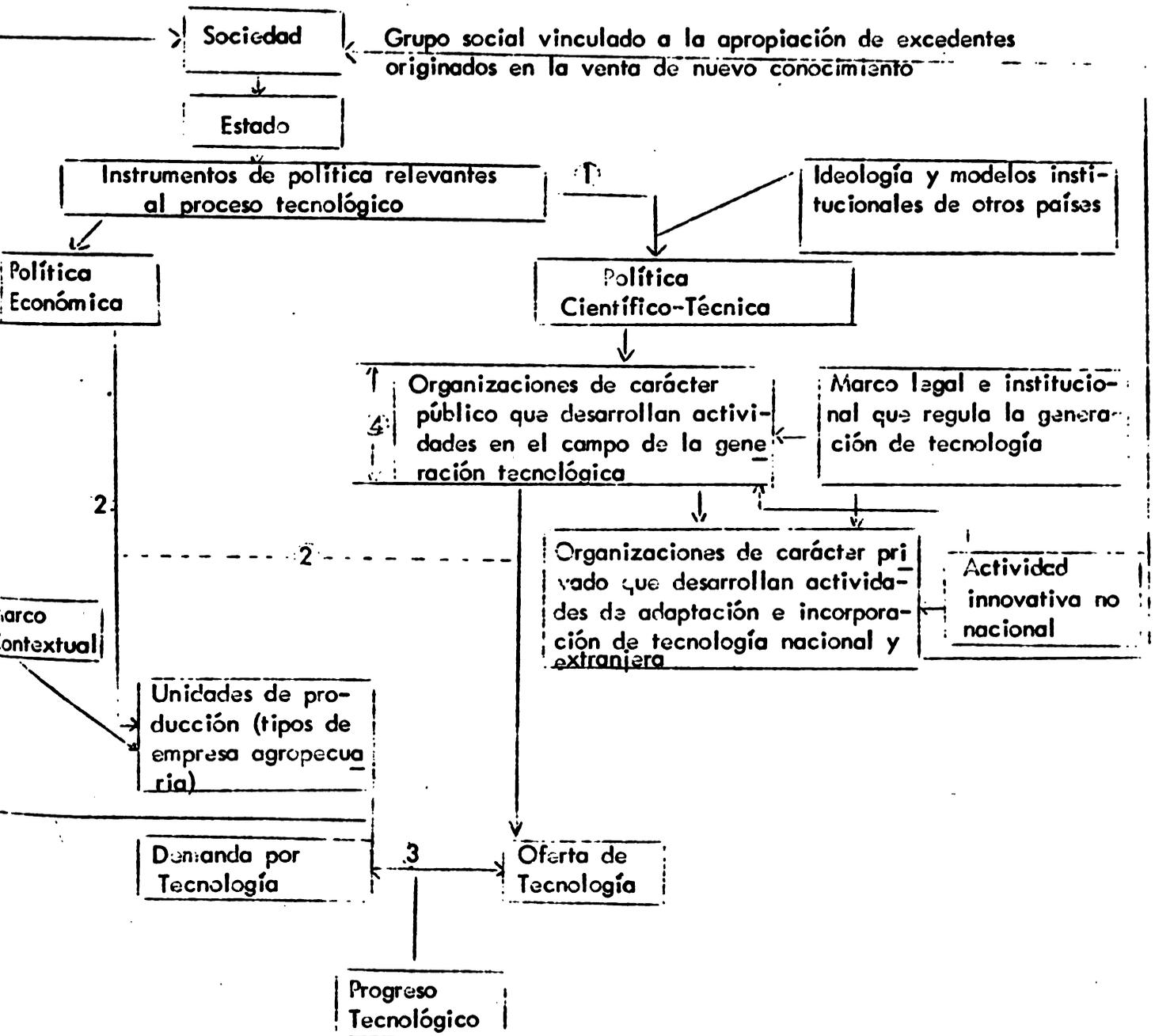
El sector agropecuario está constituido, como consecuencia del sistema de apropiación de la tierra utilizado desde los orígenes de la ocupación territorial, por empresas homogéneas en cuanto a su estructura y comportamiento las cuales corresponden a los tipos de empresas que se han denominado capitalismo agrario y empresa familiar. Esta homogeneidad de las empresas con un comportamiento capitalista e inmersas en un mundo de mercados perfectos tiene dos efectos relacionados con respecto al proceso tecnológico. Por un lado hace que las funciones I y D tipo 2 sean de aplicabilidad general al conjunto de las empresas asegurando la eficiencia relativa de las actividades del Estado en este campo. Este hecho y la propia homogeneidad favorecen la articulación entre los distintos componentes del sistema de generación tecnológica y entre éste y las unidades de producción (Articulaciones de nivel 3 y 4). Por otro lado la homogeneidad en el tipo de empresa asegura la inexistencia de conflictos intrasectoriales en cuanto a las características del cambio tecnológico o cual, sumado a la adecuada existencia de mecanismos de participación social, aseguran la posibilidad de establecer mecanismos de inducción del tipo postulado por Hayami y Ruttan/46 (Articulación de tipo 3)*

* En realidad, la historia del desarrollo agropecuario Americano muestra la existencia de un conflicto entre las "family Farms" y las empresas tipificables como capitalismo Industrial (comercial farms) progresivamente en expansión. Este conflicto tiene sus orígenes naturales en la distinta estructura interna de las empresas y las características funcionales del proceso de acumulación. Lo que se está enfatizando es que la intensidad del conflicto es menor y se da únicamente entre dos tipos de empresas. Por otra parte dicho conflicto parecería no haber jugado un rol importante durante la época en que se sientan las bases del modelo institucional utilizado para el proceso innovativo, época durante la cual las family farms parecen haber tenido cierta supremacía. Los cambios ocurridos en la política agropecuaria de dicho país después de la década del 50 sería un reflejo de la progresiva importancia de los comercial farms a partir de la segunda guerra mundial.



Gráfico No. 1

Niveles de Desarticulación del Proceso Tecnológico





Por otra parte la supremacía de los intereses industriales y la existencia de un Estado fuerte aseguraron la imposición de una política económica del tipo que hemos denominado de modernización forzada (Ver Cuadro No. 2). Esta política económica aseguró la definición de un contexto económico conducente a la adopción tecnológica (Articulación de Nivel 2). Dado que los beneficios de este progreso tecnológico fueron transferidos en su mayor parte al sector consumidor urbano la sociedad en su conjunto prestó su respaldo y apoyo a las instituciones tecnológicas en las cuales las propias empresas agropecuarias estaban interesadas como consecuencia de que su fuente de acumulación eran los beneficios empresarios. Esta conjunción de hechos garantizaron la articulación del proceso al nivel 1*.

Este trabajo postula que las características estructurales de la sociedad Latino Americana y las propias conducciones del sector agropecuario llevan a a aparición de profundas desarticulaciones en el conjunto del sistema.

Un primer tipo de desarticulación de carácter global surge bajo condiciones de constitución del Estado, y expresa el desinterés (oposición) de grupos sociales dominantes en el propio progreso tecnológico. Esta situación que se presenta como caso límite, surge de un considerable grado de control del Estado por parte de intereses vinculados a la producción, hacendera y en ciertos casos de capitalismo industrial. En el primer caso debido a las relaciones de producción imperantes y al origen de la acumulación, la misma se ve beneficiada por el mantenimiento de condiciones de producción donde es posible la existencia de relaciones de trabajo no asalariada y un control monopolista sobre la tierra.

En el caso del capitalismo industrial si bien el proceso de acumulación originado en el sector agropecuario está parcialmente vinculado a los beneficios empresarios, desde el punto de vista de la acumulación global del conglomerado la producción agropecuaria, juega un rol secundario. En el conglomerado, debido a las condiciones de alto riesgo imperantes en el sector industrial, la inversión agropecuaria está destinada a dar estabilidad, seguridad y respaldo

* De Janvry/2 ha presentado un modelo conceptual donde una política de este tipo sería congruente con los intereses básicos del desarrollo del capitalismo (Burguesía Industrial) en los países periféricos. Dado lo tentativo de la presentación de Janvry y la dificultad que tenemos para assimilarla a ciertos casos concretos optamos por no intentar una generalización del fenómeno en este estado del trabajo. Esto sin perjuicio de compartir muchos de los puntos centrales de la propuesta Janvry y su relevancia para Latino América. En todo caso parecería que la interpretación de la Janvry se basa en considerar que una alianza del capitalismo industrial con la burguesía industrial, ligada al capital transaccional, es la situación dominante y generalizada de América Latina. Esta situación, es a nuestro juicio un caso particular importante pero no general.

económico a través de la inversión en tierra a las operaciones económicas de conjunto de las que forma parte.

Bajo estas condiciones la sociedad (Estado) no sólo instrumentará una política económica que sea coherente con un comportamiento de ese tipo sino que adicionalmente no hará ningún esfuerzo en cuanto al desarrollo de instituciones tecnológicas excepto bajo condiciones y objetivos bastante concretos y vinculados a sus intereses particulares.

Aparte de esta situación límite de desarticulación global del sistema, distintas configuraciones de la sociedad de los intereses concretos que representan más las características propias de cada producción pueden dar origen a distintos grados de desarticulación en los 4 niveles planteados en el Gráfico 2. Estas desarticulaciones particularmente las que se dan en los niveles 1 y 2 del Gráfico 2 corresponden, en gran medida, a situaciones de inestabilidad y ausencia de un grupo social con capacidad de imponer una estrategia definida de desarrollo como expresión de una posición hegemónica dentro de la sociedad.

Un primer tipo de desarticulación (nivel 1) se da cuando las instituciones de generación tecnológica, en sus formas organizacionales, objetivos o funciones reales no son coherentes con los objetivos e intereses de los grupos dominantes en el seno del Estado. Una situación que puede dar origen a este tipo de desarticulación es cuando sectores del Estado amparados en una autonomía relativa del mismo, que surge como resultado de relaciones de poder inestables entre distintos grupos sociales, intenta sobrepasar los límites del campo de acción estipulado para ellos encarando su accionar hacia las demandas de usuarios con intereses y necesidades distintas a las de los grupos dominantes. Esto determinaría la desarticulación de la organización o sistema de conjunto con los grupos y mecanismos de control provocando que su funcionamiento se de en el vacío en términos de las conexiones de tipo habilitador y funcional imprescindibles para un accionar efectivo. En general este tipo de situaciones se observa en recurrencias de tipo cíclico originadas en la incapacidad de parte de algún grupo aislado de imponer su orientación sobre las propuestas de los demás de manera definitiva. Así vemos la situación de organizaciones individuales, y aún sistemas en conjunto, con performances altamente variables a lo largo del tiempo. Este "empate" dentro de los "intereses de control social" puede dar lugar frente a la imposibilidad de que un grupo imponga su orientación, a que los sectores de mayor dinámica generen dentro del contexto del sistema institucional existente, nuevas organizaciones, generalmente con un carácter específicamente orientado al control absoluto por parte de los grupos que la originan y con defensas institucionalizadas para la interferencia



de los restantes sectores*. Esto determina que las organizaciones originarias del sistema pierden peso dentro del nuevo contexto pudiendo llegar a convertirse en superfluos en la medida que la estrategia descrita se generalice. Desde el punto de vista de la estructura del sistema institucional esto significa un alto grado de especificidad para el accionar pero tiene serios requerimientos de coordinación inter-organización. Asimismo, los sectores más atomizados y más débiles quedarán seriamente desarticulados del sistema frente al congelamiento de las organizaciones originarias y su propia incapacidad para generar organizaciones que atiendan a sus necesidades**.

El segundo tipo de desarticulación posible (nivel 2) se da cuando las políticas económicas instrumentadas no son coherentes con el objetivo de un rápido progreso tecnológico como resultado de un uso más intensivo de los factores de la producción. Políticas de este tipo son las identificadas con los números 3 y 4 en el Cuadro No. 2 y pueden coexistir con un Estado que promueve globalmente el progreso tecnológico. Esta situación como la anteriormente descrita surge de situaciones inestables de poder relativo de distintos intereses. Así el posible esfuerzo global desarrollado por el Estado en favor de las instituciones tecnológicas se dan al marco de concesiones parciales en el ámbito de la política económica, a intereses importantes pero no hegemónicos, y quienes comparten el control del Estado.

Un caso típico de una situación de este tipo es la política agropecuaria instrumentada para el caso de los cereales, considerados como bienes salariales, en algunos países con un considerable desarrollo de la clase urbana industrial (Argentina y Colombia).

* Ejemplos de este tipo de organizaciones lo constituyen el caso cafetero en Colombia y ACREA, en Argentina.

** Este tipo de situación es posible de identificar en más de un caso en América Latina, siendo el aislamiento y congelamiento de los grandes centros nacionales de investigación y extensión la consecuencia que más se destaca. El proceso en estos casos parece haberse radicado en la incongruencia de ciertas demandas de cambios estructurales que acompañaron al accionar de los centros con los límites que los intereses de control imponían. Esto determina que las conexiones habilitadoras y aún funcionales del sistema, en su formato original se rompan dando origen a un conflicto que, arrastra al sistema a una situación de aislamiento.



Políticas de este tipo definen un contexto económico dentro del cual el comportamiento "racional" para todos los tipos de empresas, o por lo menos para algunos de ellos, implica un uso extensivo de la tierra y un bajo nivel tecnológico.

A fin de analizar la desarticulación en los niveles 3 y 4 es necesario retomar la discusión presentada en la sección II sobre la diversidad de los tipos de empresas que generalmente se encuentran en los países de América Latina, y explicitan los distintos componentes del proceso de generación tecnológica. El Gráfico 2 presenta la interrelación existente entre los tres tipos de actividad innovativa que se desarrolla y las principales formas organizacionales que concentran su esfuerzo en cada uno de dichos tipos de actividad..

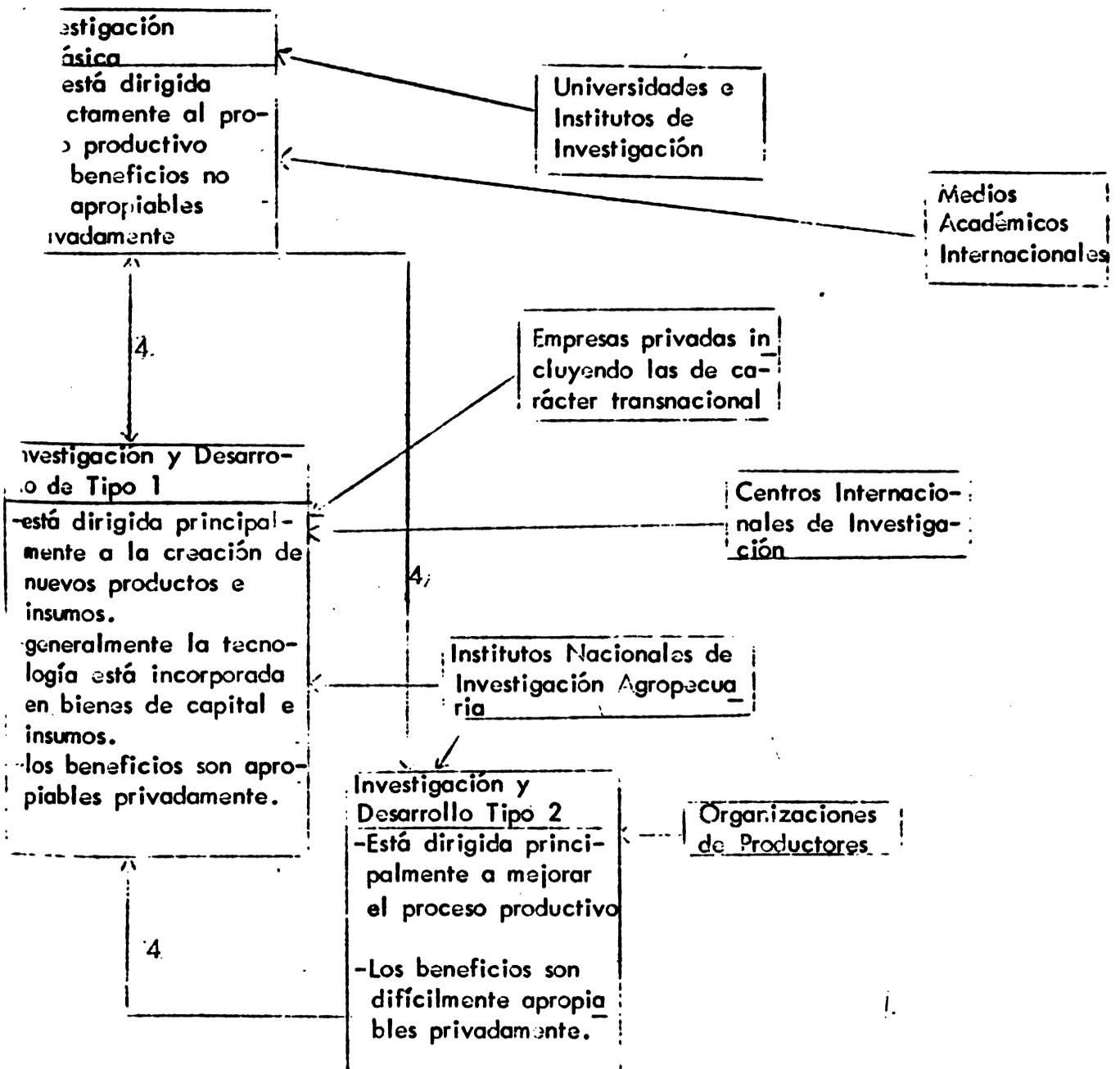
La diversidad de los tipos de empresa realza la importancia de las actividades de I y D de tipo 2 dirigidas justamente a adoptar nuevos productos y conocimientos en general a las condiciones de producción particulares de cada tipo de empresa. Esta actividad que como se ha resaltado anteriormente, es función privativa del Estado (o de organizaciones sociales de cierta complejidad), convierte a las organizaciones estatales en el punto neurálgico del conjunto del sistema de generación tecnológica, ésto resulta del hecho que si los nuevos productos (insumos) u otro tipo de conocimientos requieren una considerable labor de adaptación a las distintas condiciones de producción y esta actividad adaptativa no se realiza, la nueva tecnología no podrá difundirse más que a aquellos tipos de empresa (situaciones de producción) para los cuales la nueva tecnología está naturalmente adaptada. Ante estas condiciones la demanda real para las actividades de I y D de tipo 1 será baja y consecuentemente también lo será la investigación básica dirigida a la creación del conocimiento necesario y vinculado a la resolución de problemas concretos de la producción.

La baja e ineficiente labor de las organizaciones tecnológicas en general con respecto a las actividades de I y D de tipo 2 dirigida a adaptar un nuevo conocimiento a las condiciones de producción de cada uno de los distintos tipos de empresa existentes es consecuencia de la falta de adecuación organizacional del sistema de generación-transferencia a las condiciones de producción del sector agropecuario caracterizados por esta diversidad y por el insuficiente desarrollo de mecanismos de integración y participación social de muchos de sus pobladores. Esta inadecuación organizacional se centra principalmente en los mecanismos de captación de las demandas y de internalización de las mismas como orientadoras de las actividades del sistema, es decir, los mecanismos de programación de la investigación y transferencia de los nuevos conocimientos generados. En la generalidad de los casos tanto la selección de prioridad y la asignación de recursos



Gráfico No. 2

Tipos de Actividad Innovativa y principales Formas Organizacionales vinculadas a cada Tipo de Actividad y sus Interrelaciones





a la investigación como la selección de los mecanismos de transferencia se realiza a partir de esquemas de programas por productos. Estas modalidades si bien aparecen como correctas desde el punto de vista disciplinar no contemplan una de las características básicas de la producción agropecuaria que es la de que en ésta cada producción en particular se dá en competencia con otras producciones alternativas, siendo las decisiones referidas a la misma, tomadas dentro de un marco que considera a todas ellas en forma conjunta a partir del conjunto de restricciones, tanto físicas como de las condiciones económicas, que caracterizan la empresa. Esto determina la parcialización de la relación del sistema de generación -transferencia con los usuarios de sus servicios y más aún parcializa la utilidad de estos servicios en tanto los mismos son desarrollados a partir de una visión fragmentada de los problemas que enfrenta el usuario potencial. La diversidad de tipos de empresa que, a diferencia del caso de los países industrializados, caracteriza la realidad agropecuaria latinoamericana aporta una limitación más a estos esquemas, en tanto no son sólo los problemas derivados de las interrelaciones entre productos los que deben ser tomados en cuenta, sino que a estos hay que agregar los que se originan en las diferencias existentes entre los distintos tipos de empresa y por consiguiente la naturaleza del proceso de acumulación dentro de los cuales una producción particular se dá.

Esta inadecuación organizacional se origina en algunos casos en la importancia que tuvieron esquemas organizacionales generados y adaptados a otras sociedades y de la ausencia del necesario esfuerzo dirigido al desarrollo de otros esquemas más adaptados a las condiciones de América Latina y en otras, a los complejos mecanismos de control social impuestos por los grupos dominantes sobre las propias organizaciones tecnológicas dirigidas a condicionar la asignación de prioridades dentro de las mismas. En estos casos el control consistirá en introducir un en las actividades de estas instituciones no sólo hacia los productos, regiones y condiciones de producción relevantes para ellos sino también en cuanto al tipo de tecnología en general*.

* Para una formulación rigurosa de este tema, ver de Janvry y Martínez /3 .

V. LA UNIVERSIDAD EN EL CONTEXTO DEL SISTEMA DE GENERACIÓN-DIFUSIÓN TECNOLÓGICA

En esta última sección se intentará ampliar la discusión referente a la desarticulación del proceso tecnológico de manera de resaltar el rol que dentro de dicho proceso juega la universidad. A estos fines debemos concentrar nuestra atención en dos de los cuatro tipos o niveles de desarticulación que hemos identificado en la sección anterior. La desarticulación que se da al interior del proceso de generación tecnológica (nivel 4) y la referida al nivel sociedad-instituciones tecnológicas (nivel 1).

Históricamente la Universidad ha cumplido dentro de la sociedad, la doble función de ser la institución madre de la educación superior y simultáneamente, la de desarrollar las tareas propias de centros de investigación. Estas dos funciones se dan dentro del mismo marco organizacional de la universidad por las obvias y fuertes complementariedades existentes entre ambas actividades.

Esta dualidad funcional es un elemento central del carácter de la Universidad moderna y es uno de los determinantes más importantes de los mecanismos de vinculación e integración de la Universidad con la comunidad de la cual forma parte. Esta vinculación, es particularmente fuerte y clara cuando las actividades de investigación desarrolladas por la Universidad incluyen, en una proporción importante, la investigación aplicada dirigida a resolver problemas concretos de la producción*. Esta actividad en investigación aplicada, generalmente financiada y promovida por los propios usuarios directos del conocimiento generado, provee al mismo tiempo de un medio permanente de comunicación y un espíritu y una imagen de prestación de servicios a un sector concreto y determinado de la sociedad.

Un elemento importante para lograr esta integración de las Universidades con la comunidad, lo cual a su vez asegura una permanente readecuación de los programas de enseñanza a las necesidades del proceso productivo (demanda real), han sido los programas de postgrado. Estos por sus propias características son el vínculo natural entre las actividades de investigación y de enseñanza y es a través de ellos que las necesidades del proceso productivo, claramente articulado a la investigación a través de las fuentes de financiamiento

* Un ejemplo de Universidad que integra un componente muy importante de investigación aplicada son las Universidades Estadales en Estados Unidos. (Iand Grant Colleges)

de la misma, se refleja y manifiesta de manera permanente en la elaboración, modificación o abandono de programas de enseñanza determinados.

Parece razonable afirmar, al menos en términos generales, que la Universidad de América Latina no ha podido desarrollar y crecer con una estructura integrada desde el punto de vista de las funciones que son desarrolladas por ella.

Un examen de la estructura y funcionamiento de la mayoría de las Universidades con carreras agrarias muestra que la labor de investigación desarrolladas en bastante magra y la mayor parte de esta actividad está dirigida a investigación de tipo básico. Este hecho está señalado con más detalle en el Gráfico 2 el cual muestra las relaciones más frecuentemente encontradas entre las tres actividades que componen el proceso innovativo y los distintos tipos de organizaciones vinculadas a dicho proceso. Dentro de este contexto la participación de la universidad latinoamericana se ha limitado al desarrollo de algunas actividades de investigación básica, sin abarcar ninguno de los restantes componentes, los que en general son desarrollados por los centros nacionales de investigación agropecuaria, sin que existan mecanismos de coordinación explícitos entre ambos tipos de organizaciones*

Este tipo de formato organizacional ha determinado que, en la práctica, la enseñanza se encuentra desvinculada institucionalmente del proceso innovativo, dándose éste con epicentro en los centros de investigación agropecuario y aquella dentro del ámbito de la universidad.

Asimismo, de manera sintomática muy pocas Universidades han integrado de manera permanente y relevante la enseñanza de Postgrado dificultando así la articulación entre las distintas actividades propias a la Universidad y de éstas con las necesidades (demandadas)

* Un claro indicador de esta falta de coordinación la constituye el hecho de que si bien el objetivo específico de los centros de investigación es la investigación aplicada (tanto de tipo uno como de tipo dos) la totalidad de ellos incluye dentro de sus programas actividades de investigación básica orientadas hacia la resolución de los problemas que surgen de sus actividades en los dos campos restantes.

del proceso productivo* .

La situación actual de la Universidad Latinoamericana, que se acaba de describir brevemente, tiene una obvia, aunque compleja, vinculación al desarrollo histórico de la sociedad de estos países. Sin embargo, en este trabajo no intenta analizar estos vínculos por la propia dificultad de la tarea. Simplemente se desea enfatizar dos de sus consecuencias más importantes las cuales serán examinadas dentro del contexto de los niveles de articulación del proceso innovativo, tal como aparecen descritos en el Gráfico 2.

Un análisis de la situación de la Universidad respecto tanto de los restantes componentes organizacionales del proceso innovativo, como de la comunidad a la cual pertenece, permite identificar con alguna claridad dos eslabones de "desarticulación".

En primer lugar, la universidad se encuentra desvinculada del proceso innovativo. Esto es consecuencia por un lado de su baja actividad en la investigación y de su concentración en las actividades de investigación básica y por otro de su falta de coordinación con las organizaciones tecnológicas que desarrollan las actividades de investigación aplicada. Esta falta de coordinación trae aparejado que sus objetivos de investigación no surjan de problemas reales del proceso productivo sino más bien de orientaciones de tipo disciplinar. Consecuentemente la falta de contacto con los problemas del medio, dentro del cual actúa, resta relevancia a la investigación que se desarrolla y más aún constituye una pobre base para la definición de programas de enseñanza coherentemente orientados hacia las demandas de los sectores usuarios de los servicios que la universidad ofrece. Esto determina en última instancia el poco interés y apoyo que la misma consiga de parte de dichos sectores de la comunidad.

* En varios países se ha tratado de superar esta falencia a través de la creación de programas ad-hoc con la participación de Universidades y centros de investigación agropecuaria en un intento de resolver las limitaciones propias de cada institución. Sin embargo, estos intentos han tenido serias dificultades principalmente por la falta de identidad institucional y por conflicto de intereses existentes entre las organizaciones que les dan origen. En este contexto los programas no constituyen una prolongación natural e integradora de las actividades de investigación y enseñanza sino que se orientan a objetivos de capacitación en áreas específicas, los cuales, si bien son válidos en sí mismos no contribuyen mayormente a resolver el problema de desarticulación entre las distintas actividades de la Universidad y entre éstas y el proceso productivo.

El planteo que se ha puntualizado pretende sintetizar la relación de la universidad con el proceso innovativo, tal surge de los roles y vinculaciones funcionales de los distintos tipos de organizaciones que actúan dentro de dicho proceso. Sin embargo el mismo no debe ser interpretado en la dirección de plantear una falta de interés de la Universidad latinoamericana en particular, a través de sus actividades, en la resolución de los problemas considerados como prioritarios por la sociedad. Es importante destacar que en adición a los problemas emergentes de la propia génesis y organización institucional del proceso innovativo existen otras características propias de la situación latinoamericana que, afectando al funcionamiento de conjunto del sistema de generación de tecnología, contribuyen asimismo a profundizar la situación de ineffectividad y aislamiento de la Universidad dando lugar a una desarticulación de nivel 1 (Gráfico 1)

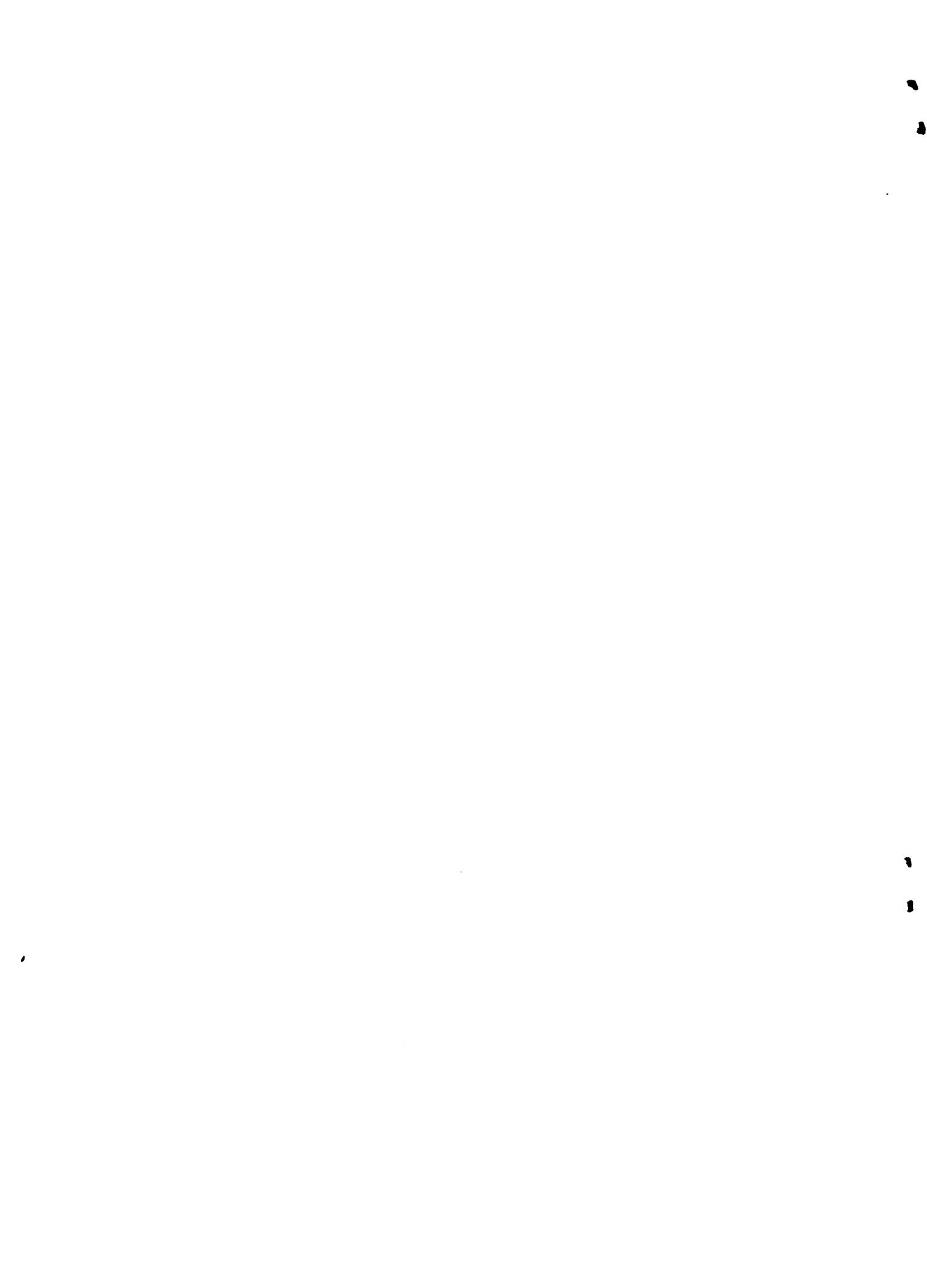
En este sentido y tal como ha sido destacado en secciones anteriores la diversidad del sector agropecuario y los conflictos que se generan a partir de esta diversidad son uno de los rasgos fundamentales que caracterizan y determinan la naturaleza del proceso tecnológico en el continente. Esta característica puede ser reconocida como una de las limitantes que enfrenta la Universidad en sus intentos de actuar como "resolvedora" de los problemas de la comunidad a la cual pertenece. La diversidad de situaciones existentes en el sector agropecuario de origen, con respecto al problema tecnológico, a un conjunto de conflictos y parcializaciones, en cuanto a la orientación del proceso tecnológico, que determina que acciones en este campo no necesariamente sean de beneficio general para la comunidad en su conjunto. Esto ha llevado a que los intentos de la Universidad de actuar en el campo de la resolución de problemas hayan derivado al igual que en el caso de otras instituciones en la "politización" de la misma, entendiendo por esto su transformación en uno más de los espacios institucionales donde los conflictos mencionados se manifiestan. Esto hace posible que el problema de "a que intereses económicos sirve la Universidad" se expresen en toda su magnitud, lo cual ha llevado a profundizar aún más la situación descrita en los párrafos iniciales*.

* Este problema no está vinculado únicamente a la cuestión de los conflictos que se generan en torno de la actividad inactiva. También está relacionado, de manera principal, a las contradicciones globales asociadas al subdesarrollo y a la natural tendencia de los claustros universitarios a ser fuerzas contestatarias en sociedades con una fuerte estratificación social y generalmente autoritarias.



BIBLIOGRAFIA

1. CARDOZO, F.H. y FALETTO, E. Dependencia y Desarrollo en América Latina, Siglo XXI, México, 1969.
2. DE JANVRY, A. Rural Development in Latin América. Three Projects observed. Mimeografiado. No date.
3. _____ y MARTINEZ, J.C. introducción de innovaciones y desarrollo agropecuario Argentino. Económica No.2, Mayo-Agosto, 1972.
4. ECLA. Latin American Development and the International Economic Situation Part One. Vol. I, 1975.
- 4b. HAYAMI, Y. y RUTTAN, V. Agricultural Development: an international perspective the John Hopkins Press, 1971.
5. HUNT, S. The Economics of Haciendas and Plantations in Latin America Discussion Paper No. 29. Woodrow Wilson School Princeton University, 1972.
6. KYZNETZ, S. "Economic Growth and the Contribution of Agriculture: Notes on Measurement". Agriculture in Economic Development. Ed. Carl Fisher and Laurence Witt. New York Mc Graw Hill, 1964.
7. MELLOR, J. The Process of Economic Development in Low Income Counties. Journal of Farm Economics. Vol. 44, No.3, Aug., 1962.
8. O'DONNELL, G. "Comentarios sobre el Estado Autoritario. CEDES, 1976.
9. OWEN, W. "The Dual Development Squeeze on Agriculture". American Economic Review. Vo. LVI No.1, March, 1966.
10. PIÑEIRO, M., MARTINEZ, J.C. y ARMELIN, C. "Política Tecnológica para el Sector Agropecuario. Departamento de Economía INTA-EPGCA. Serie de Investigación No. 18. 1975.
11. PIÑEIRO, M. Modelo de Programación en dos Etapas para el Sector Agropecuario Argentino. Desarrollo Económico.
12. PREALC. El Problema del Empleo en América Latina: Situación, Perspectivas y Políticas. Santiago, Chile, Abril, 1976.



13. ROGERS, E. y SVENNING, L. *Modernization among Peasants: The Impact of Communication*. New York. Holt, Rinehart & Winston, 1969.
14. SCHMITZ, A y SECKLER, D. *Mechanized Agriculture and Social Welfare: The case of the Tomato Harvester*. Am. J. of Agric. Econ. 52. 1970
15. SCOBIE, G. y POSADA, R. "The Impact of High Yielding Varieties in Latin America with Special Emphasis in Colombia. CIAT, Abril, 1976.
16. TWEETEN, L. *Foundations of Farm Policy*. The University of Nebraska Press, 1970.
17. UNRISD. *The Social and Economic Implications of Large Scale Introduction of new Varieties of Foodgrain*. Geneva, 1974. Report 74-1.
18. USDA. "Agriculture in the Americas". ERS, 1976.
19. VALDERRAMA, M. y MOSCARDI, E. "Current Policies, Affecting Food Production: The Case of Wheat in the Andian Region. Mimeo-grafiado, 1976.

