

IICA-CIDIA

01/10/1965

1001 - 0101

//
ALGUNAS IDEAS SOBRE LA EVOLUCION DE LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGIA DE ACUERDO A UN MODELO CONCEPTUAL,
LA SITUACION DEL ECUADOR Y DIVERSOS ASPECTOS
RELACIONADOS CON LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

DR. RAÚL CAÑAS C. *

DR. HERNÁN CABALLERO D. **

* PROFESOR UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE. ASESOR

** ESPECIALISTA EN INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA.
OFICINA DEL IICA EN ECUADOR

110A
250
C235

~~BV000000~~

00002526



I N D I C E

	Pág.No
I. <u>CIENCIA Y TECNOLOGIA, SU PROBABLE EVOLUCION Y EL CASO DEL ECUADOR</u>	1
1. ASPECTOS EVOLUTIVOS EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA, PRESENTACION DE UN MODELO CONCEPTUAL	1
2. LIMITACIONES Y ALCANCES DEL MODELO	5
3. EL CASO DEL ECUADOR Y SU POSICION EN EL MODELO CONCEPTUAL PRO- PUESTO	7.
a. <u>Presupuesto destinado a C y T en el Sector Agropecuario</u>	7
b. <u>Recursos Humanos del Sector Oferta de C y T en el Sector Agropecuario</u>	14
c. <u>Productividad Científica y Tecnológica</u>	17
d. <u>Posición del Ecuador en el Modelo Conceptual</u>	19.
II. <u>ELEMENTOS BASICOS DE APOYO PARA UNA POLITICA DE CIENCIA Y TECNOLO - GIA</u>	21
1. ROL DEL ESTADO	21
2. ROL DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA	22
III. <u>ORGANIZACION Y PLANIFICACION DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA</u>	.23
1. NECESIDADES Y VENTAJAS DE UNA UNIDAD DE PLANIFICACION	23
2. ORGANIGRAMA	24
3. PRINCIPALES FUNCIONES	25
4. NECESIDADES PARA SU ADECUADO FUNCIONAMIENTO Y DESARROLLO	26

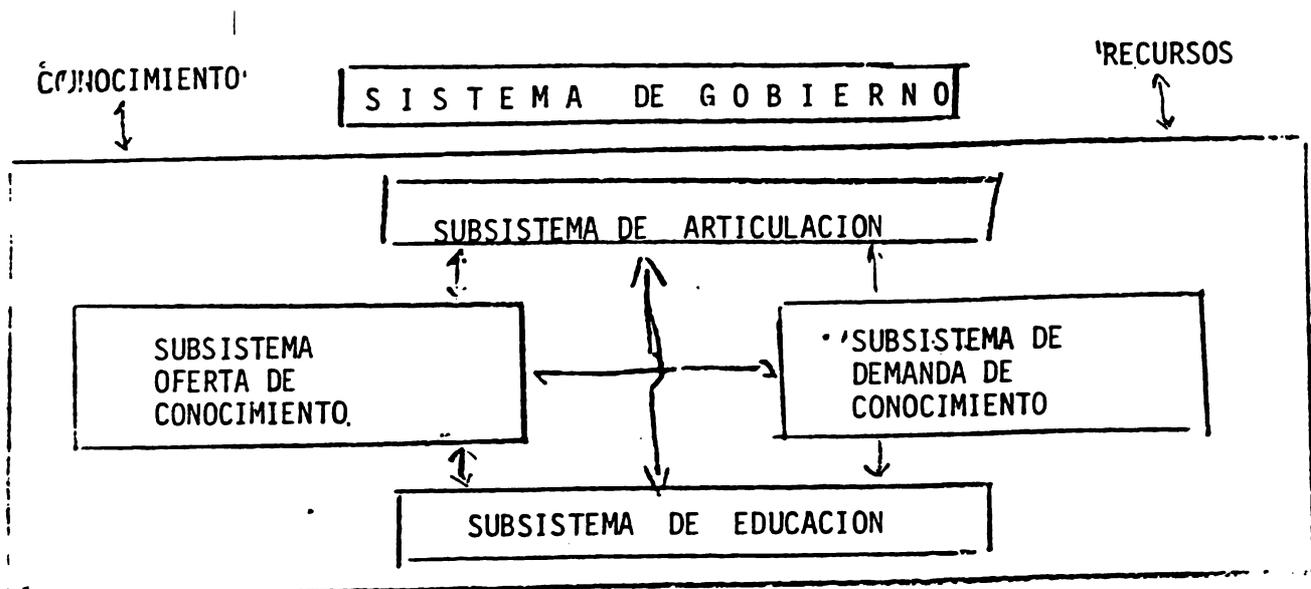




I INTRODUCCION

1. ASPECTOS EVOLUTIVOS EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA. PRESENTACION DE UN MODELO CONCEPTUAL

Los esquemas tradicionales de análisis funcional del sistema nacional del C Y T contemplan una estructura como la que muestra el esquema siguiente:



Dicho esquema, ampliamente difundido entre la comunidad C Y T latinoamericana por su claridad y simpleza, tiene el inconveniente que no reconoce la existencia de una función orientadora y/o "privilegiada" entre los componentes básicos del sistema, en donde deben reconocerse una serie de etapas "evolutivas" en las cuales el énfasis de las políticas y la influencia de las variables exógenas al sistema, determinan la priorización de un componente sobre otro.



El análisis de la evolución del sistema C Y T en diferentes países del mundo, han determinado la existencia de al menos cuatro fases evolutivas del desarrollo, donde en cada etapa se "prioriza" subsistemas o parte de subsistemas en base a mecanismos específicos que se repiten en todos los casos estudiados. Es por esto que parecería importante caracterizar las etapas del modelo conceptual, determinar el estado actual de la C y T del Ecuador y luego indicar algunos mecanismos que ayuden a acelerar el proceso evolutivo del sistema de C y T del Ecuador.

Como ya se ha señalado, el desarrollo del sistema C y T debe visualizarse como un proceso esencialmente dinámico que comprende diversas etapas, las cuales se encuentran fuertemente interrelacionadas. Parece evidente que la creación de una capacidad local básica en C y T constituye una condición necesaria (pero no suficiente) para el funcionamiento del sistema global. Sin dicha capacidad mínima no se podrían incorporar eficientemente los nuevos conocimientos al país, ni mucho menos, generar mejoras o innovaciones de alguna relevancia. Resulta también lógico postular que sin una capacidad mínima en el sector usuario que permita la identificación de problemas; la evaluación de alternativas de solución y la internalización de soluciones, el sistema está destinado a fracasar por cuanto no existiría un interlocutor "válido" a las potencialidades del sector "oferente". De igual forma parece evidente la necesidad de un mecanismo que relacione los diferentes subsistemas adecuando las vías de contactos a las características específicas de cada agente. Lo que no resulta tan evidente es la forma en que el sistema evoluciona y las restricciones e inercias que dicha evolución impone sobre el tipo y las características de las políticas y mecanismos propios de cada período. El problema no es sencillo de abordar: la multiplicidad de agentes involucrados, los que muchas veces están en diferentes etapas de desarrollo, así como las influencias de las decisiones tomadas exógenamente al sistema dificultan la generación de hipótesis de tipo general.



Sin embargo, algunas inferencias pueden hacerse en vista de la información disponible. En una primera aproximación, se puede plantear que el nivel de inversión es un parámetro válido para representar el "esfuerzo" realizado.

Los intervalos de tiempo, considerados para sobrepasar alguna etapa, son de magnitud variable dependiendo fundamentalmente los efectos directos e indirectos planteados, por una adecuada planificación y de variables exógenas al sistema.

El proceso de transición entre una y otra etapa no es automático, dependiendo muchas veces del tipo de opciones que se consideren al planificar y definir (explícita o implícitamente) políticas y / o mecanismos. Es así que algunos países que han aplicado una adecuada planificación del sistema de C y T han demorado menos que otros en alcanzar etapas más avanzadas, sin que se perciba un mayor nivel de "esfuerzo" específico por parte del sistema C y T.

El fenómeno descrito comprende cuatro etapas principales en proceso de desarrollo del sistema C y T. Si bien los límites entre una y otra etapa son bastante difusos, algunas consideraciones pueden hacerse con respecto a las características principales de cada una de ellas.

ETAPA I

Se observa una primera etapa caracterizada por una orientación prioritaria del sistema hacia la creación de una capacidad básica en C y T. El desarrollo de la demanda durante este período es más bien vegetativo siendo autogenerado en su mayor parte.

Los mecanismos de asignación de los recursos son, en su mayor parte de tipo institucional. Existe una fuerte componente de ayuda extranjera, canalizada hacia el desarrollo de recursos humanos e infraestructura. No se aprecian mecanismos de estímulo orientado a los sectores usuarios. La capacidad de articulación es muy limitada, careciendo de una institucionalización propia.



ETAPA 2

En una segunda etapa la productividad marginal de la inversión en el subsistema oferente muestra un índice decreciente. Se aprecia una modificación de las políticas públicas acompañada por una pérdida de interés de las autoridades en la problemática de C y T. La inversión directa en el subsistema de incorporación decrece fuertemente, por otra parte se observa un leve crecimiento de los aportes orientados hacia el subsistema de utilización.

Empiezan a utilizarse mecanismos de asignación orientados a los usuarios directos, privilegiándose el concepto de proyecto. Se reconocen las diferencias intrínsecas entre los fenómenos científicos y los tecnológicos, estableciéndose algunos criterios de asignación diferenciados. Paralelamente observan esfuerzos por inducir inversión por parte de los usuarios, mediante sistemas de selección que privilegian aquellos proyectos con financiamiento parcial por parte del sector productivo; privilegiando además fuertemente a áreas prioritarias determinadas por oficinas de planificación.

ETAPA 3

La tercera etapa se caracteriza por una estabilización de la inversión en el sistema oferente, un aumento de la tasa de inversión en el sector usuario y un aumento de la actividad de vinculación, tanto "natural" (oficinas de ingeniería, consultores, etc.) como "inducida" (centros especializados, publicaciones, etc.)

Se observa la aparición de una variada gama de mecanismos orientados a estimular la utilización de la capacidad existente ((tributarios, arancelarios, estímulo a la producción local de bienes de capital, etc.) En forma simultánea empiezan a producirse modificaciones en la estructura del subsistema oferente, el cual comienza su proceso adaptativo, frente a las nuevas exigencias sobre él impuestas.



ETAPA 4

La cuarta etapa simboliza el inicio de un cambio estructural profundo en el sistema global. El sector productivo empieza a incorporarse a la actividad de generación e incorporación de conocimientos y desarrollos tecnológicos. A su vez aumenta el nivel de contacto entre las empresas y los centros de formación con lo cual se acentúa el cambio del sistema oferente.

La tasa de inversión directa en el sistema usuario decrece al agotar éste sus posibilidades. Simultáneamente aumenta la inversión aparente en el sistema de incorporación al ingresar nuevos agentes a él (empresas). En esta etapa cobra central importancia el sistema racional (vinculación) en su función de modulador del sistema.

2. LIMITACIONES Y ALCANCES DEL MODELO

El modelo conceptual presentado apunta fundamentalmente a la descripción de una serie de "momentos críticos" en el proceso de evolución de los sistemas C y T en países en desarrollo similar al ecuatoriano. Dicha conceptualización parte de una visión dinámica del sistema, la que reconoce la existencia de diversas fases en el proceso de desarrollo del mismo, fases que constituyen partes de un fenómeno más general y que reflejan algunas tendencias implícitas del sistema.

Las consecuencias prácticas de este enfoque son múltiples y afectan en forma profunda, la toma de decisiones en todos los niveles del sistema. En primer lugar, el aceptar el modelo básico implica que las estructuras de los distintos subsistemas, así como los mecanismos e instrumentos pertinentes para cada fase de desarrollo son diferentes. Los arreglos institucionales sufren variaciones a medida que las directrices básicas del sistema sufren reordenamientos. De igual forma, los mecanismos que pueden haber sido útiles para por ejemplo la generación de una infraestructura básica pueden ser inadecuados para una etapa centrada en la utilización práctica de los conocimientos adquiridos. La conformación interna misma en términos de canales de comunicación, peso relativo, agentes, etc. van sufriendo transformaciones que les permiten irse adaptando a las distintas fases.



ALGUNOS MECANISMOS A UTILIZAR PARA EL DESARROLLO DEL SUBSISTEMA

DE C y T

Tipo de mecanismo / Subsistema	O F E R T A	V I N C U L A C I O N	D E M A N D A
Directo	<ul style="list-style-type: none"> - Protección Propiedad Intelectual - Fondos I y D - Becas - Postítulos Tecnológicos - Fondos Equipamiento - Desarrollo de Areas Temáticas 	<ul style="list-style-type: none"> - Programas en Areas Prioritarias - Sistemas de Información - Nucleos de Articulación - Programas de Capacitación en Gestión de la Tecnología. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capital de Riesgo - Desarrollo de Proveedores - Política Tributaria - Capacitación - Creación de empresas de Prototipos - Demostración tecnológica
Indirecto	<ul style="list-style-type: none"> - Políticas tributarias - Convenios de Cooperación Universitaria, Centros de I etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fondos de I y D - Tratamiento de la Transferencia de Tecnología 	<ul style="list-style-type: none"> - Control de Calidad - Créditos Blandos - Negociación de Bienes de Capital
Contextuales	<p>D I V U L G A C I O N</p> <p>Premios a la Creatividad</p> <p>Programas de Educación Escolar</p> <p>Articulación Intersectorial</p>		

3. EL CASO DE ECUADOR Y SU POSICION EN EL MODELO CONCEPTUAL PROPUESTO

Un problema siempre discutido, es determinar los parámetros más adecuados para poder evaluar el estado de desarrollo de la C y T.

Para los efectos de este trabajo se tomaron en cuenta parámetros tales como:

- Estimación del Presupuesto gubernamental, destinado a C y T en el Sector agropecuario en Ecuador y su comparación con otros países.
- Recursos humanos del sub-sector oferta de C y T en el sector agropecuario y su evolución en los últimos 10 años.

a) Presupuesto destinado a C y T en el sector agropecuario.

El cuadro No.2.1 muestra el gasto en C y T que realizan diferentes países, tanto desarrollados como subdesarrollados. Se destaca que el gasto total estimado de América Latina, es menor que el de Suiza y Suecia, siendo la inversión total de América Latina, 55 veces menor que la inversión de USA.

Por otra parte al corregir por el número de habitantes, es posible observar que la inversión en USA es 100 veces mayor que la de América Latina.

El gasto en Investigación y desarrollo de Ecuador fue estimado, por no contarse con la información actualizada. Esta estimación se hizo en base al presupuesto del INIAP y usandó factores de corrección similares a los de otros países subdesarrollados como es Chile, donde en ambos países la agricultura refleja el 27% del PIB total.





CUADRO N° 2.1

PRESUPUESTO APROXIMADO ANUAL DESTINADO A INVESTIGACION
Y DESARROLLO EN DIFERENTES PAISES EN 1985

(MONEDA 1980)

P A I S	GASTO INVESTIGACION Y DESARROLLO (MILES MILLONES US\$)	INVERSION HA- BITANTES US\$
CANADÁ	2.70	122
FRANCIA	9.00	176
ALEMANIA FEDERAL	13.20	213
ITALIA	2.55	46
JAPON	23.20	123
HOLANDA	2.40	171
SUECIA	1.80	225
SUIZA	1.80	257
REINO UNIDO	6.90	123
USA	55.05	270
AMERICA LATINA	1.20	3
CHILE	0.12	10
ECUADOR (*)	0.06	6.5

FUENTE: CPU. R. CAÑAS, INVESTIGACION AÑO ACADÉMICO.
ACADEMIA DE CIENCIAS DE CHILE Y CORPORACION
UNIVERSITARIA 1981.

* ESTIMACIÓN



De las cifras estimadas, Ecuador invierte por habitante casi el doble que el promedio de los países latinoamericanos y 41 veces menos que lo que invierte por habitante en USA.

Es evidente por otra parte que no todo el gasto, o mejor dicho la inversión en C y T proviene de financiamiento estatal. En el caso de Ecuador existen una serie de instituciones como son las Asociaciones de Productores de Banano, Café, Palma Africana, etc. que destinan parte de sus utilidades a desarrollar C y T en sus áreas, con el propósito de obtener beneficios de esta inversión.

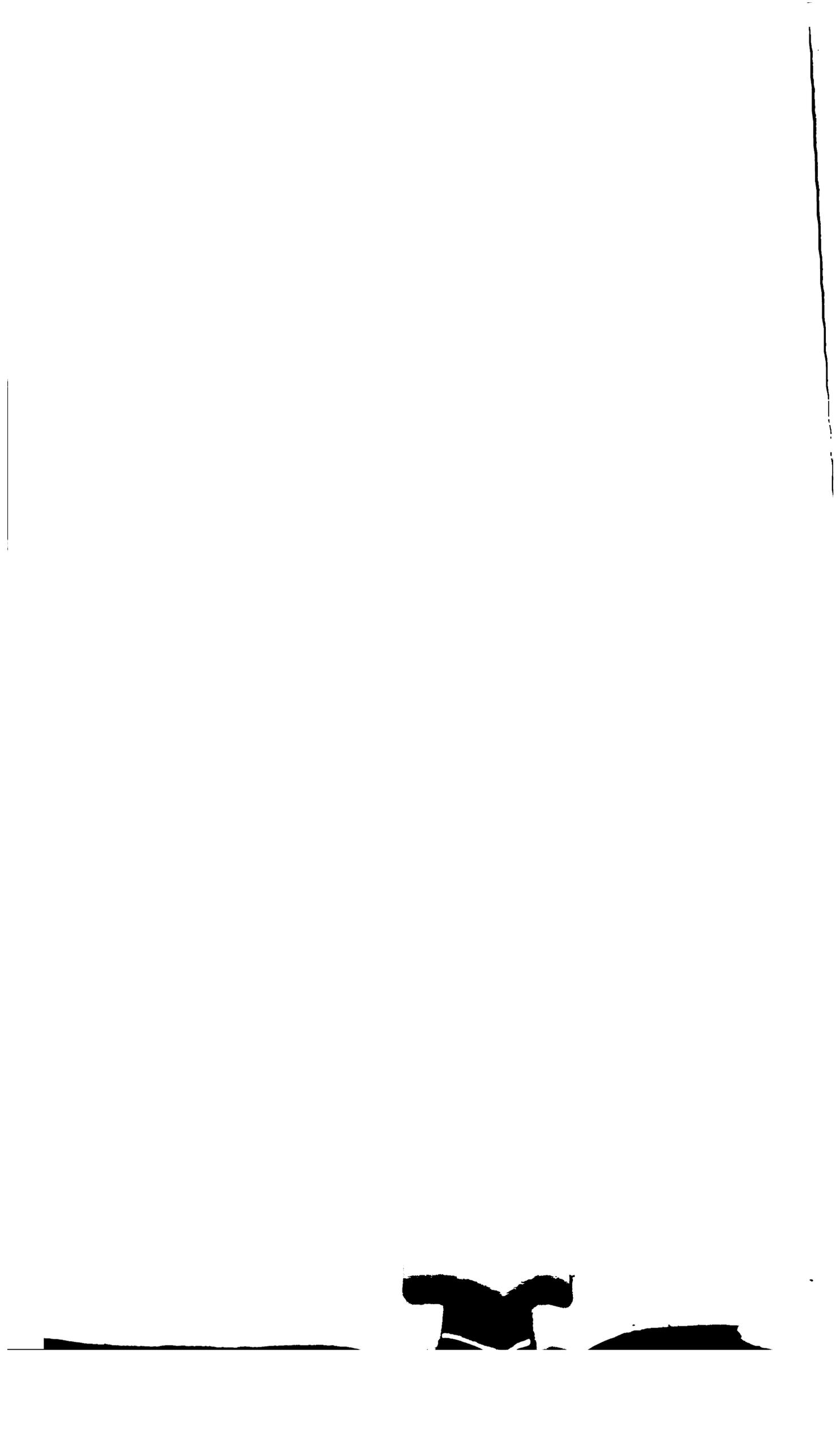
El cuadro No. 2.2 muestra el gasto en investigación y desarrollo que realizan diferentes países y corporaciones.

Es de hacer notar que la inversión en C y T de una Corporación como es IBM equivalente a 2 veces lo que invierte América Latina en su totalidad.

Todo esto está mostrando la alta rentabilidad que se espera de la inversión C y T trabajos realizados para evaluar la Tasa Interna de Retorno en una serie de programas de desarrollo agropecuario, mostraron niveles de 54%; es decir, son pocas las empresas más rentables que la "Industria del Descubrimiento". Por otra parte la tasa interna de retorno promedio corresponde a empresas de alto riesgo y por consiguiente el promedio tiene una gran dispersión, lo que estaría mostrando lo importante que resulta una adecuada selección de las áreas prioritarias de investigación.

El cuadro No. 2.3 muestra una comparación del presupuesto del Gobierno destinado al sector agropecuario en diferentes países. Al corregir por el número de habitantes se puede observar que países desarrollados, donde el sector agropecuario es importante, invierten aproximadamente 10 veces más que países sub-desarrollados, donde por características propias del sub-desarrollo, la agricultura es primordial y por consiguiente, se esperaría una fuerte inversión





C U A D R O No. 2.2.

ESTIMACION DE GASTO EN INVESTIGACION Y DESARROLLO
EN DIFERENTES PAISES Y CORPORACIONES

(MONEDA 1987

PAIS Y CORPORACION	GASTO EN MILLONES US\$
ALEMANIA	19.905
ITALIA	3.726
SUIZA	2.736
GENERAL MOTOR	2.506
IBM	2.128
BELGICA	1.678
FORD MOTOR CP.	1.668
AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH	1.392
INDIA	945
ESPAÑA	586
I.T.T.	492
COREA DEL SUR	285
CHILE	150
ECUADOR	58
AMERICA LATINA	1.050

FUENTE: BUSINERS WREK, UNESCO, UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE



C U A D R O No. 2. 3.

ESTIMACION DEL PRESUPUESTO DE GOBIERNO PARA INVESTIGACION
EN EL SECTOR AGROPECUARIO (US\$/1987)

PAIS	MILLONES US\$ 1987	US\$/HABITANTE
REINO UNIDO	975 (*)	15.2
FRANCIA	825 (*)	16.1
ALEMANIA	435 (*)	7.1
ITALIA	123 (*)	2.3
HOLANDA	396 (*)	29'0
CHILE	30 (*)	2.5
ECUADOR	12	1.2

(*) PRESUPUESTO DE 1980 A 1987

FUENTE: ACADEMIA DE CIENCIAS DE CHILE, CORPORACION DE
PROMOCION UNIVERSITARIA, IICA.

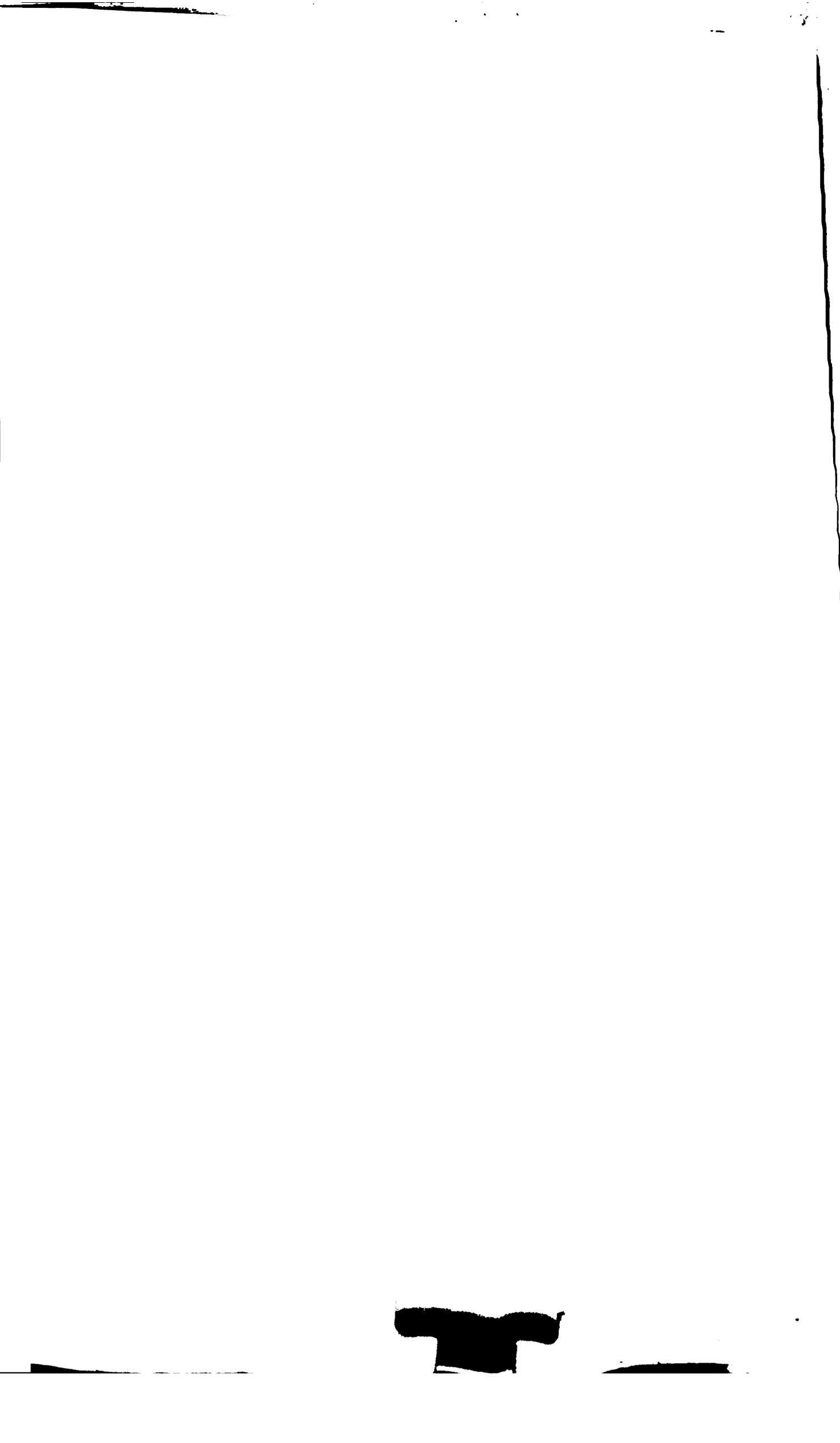


en I y D en el sector.

Al observar la participación porcentual de las asignaciones presupuestarias del Ecuador, al sector agropecuario en el período 1981-1985, (Cuadro No.2.4), se destaca la permanente disminución, bajando desde 7.1% en 1981 a 4% para el año 1985. Por otra parte la asignación de recursos del sector agropecuario para la entidad de investigación (INIAP) aumentó levemente, produciéndose en términos reales una disminución de \$7.5 millones/año (moneda 1978).

Esto estaría mostrando que a pesar de la permanente importancia que se le otorga a la C y T agropecuaria dentro del sector, el presupuesto asignado no es el suficiente como para producir desarrollo general del sector, haciéndose cada vez más necesaria una priorización de las líneas, programas y proyectos de investigación.





C U A D R O No. 2. 4

PARTICIPACION PORCENTUAL DE LAS ASIGNACIONES PRESUPUESTARIAS
DEL SECTOR AGROPECUARIO, PERIODO 1981- 1988

	1981	1982	1983	1984	1985
SECTOR AGROPECUARIO	7.1	6.9	7.0	4.4.	4.0
MAG/SECTOR AGROPECUARIO	32.6	31.9	30.5	29.4	37.9
ENTIDADES ADSCRITAS	67.4	68.1	64.5	70.6	62.1
INIAP/ SECTOR AGROPECUARIO	8.8	7.3	7.2	11.5	9.1



b. Recursos Humanos del Sector Oferta de C. y T. en el Sector Agropecuario

Como se muestra en el Cuadro No. 2.5 el número total de profesionales del agro, trabajando en el sub-sector oferta de C y T es de 332 profesionales de los cuales el 68% está trabajando en INIAP; 25% en las Universidades y el 7% en otras instituciones.

En cuanto al nivel académico el 63% no tiene cursos de post-grado; el 33% tiene una maestría y el 4% un P h D equivalente.

De los 225 profesionales que trabajan en INIAP en 1987, la distribución por nivel académico es también semejante al promedio del sector. Sólo aparece el porcentaje de doctorados muy bajo debido a que sólo existen 4 doctorados en el total de INIAP.

El proceso evolutivo de crecimiento tanto del total de Recursos Humanos del subsector oferta como el específico del sector agropecuario muestra claramente un importante esfuerzo por lograr adecuada cantidad de personal, (Cuadro No.2.6); sin-embargo-esta tasa de crecimiento es mayor que la del presupuesto por lo que estaría indicando que día a día los investigadores dispondrían de menor cantidad de dinero para investigar a no ser que obtengan parte del financiamiento del sub-sector Demanda de C y T.

Por otra parte de las entrevistas realizadas queda perfectamente claro que el nivel de sueldo de los técnicos son suficientemente bajos como para no poder asegurar la permanencia de cualquier programa, produciendo el retiro de profesionales altamente calificados del INIAP a otras instituciones nacionales o internacionales .



INVENTARIO DE RECURSOS HUMANOS DEDICADOS A C Y T AGROPECUARIA

NIVEL ACADEMICO

INSTITUCIÓN	PROFESIONAL		M.S.		PH.D.		TOTAL	
	#	%	#	%	#	%	#	%
UNIVERSIDADES	44	(53%)	28	(34%)	2	(13%)	83	(25%)
INIAP	150	(67%)	71	(32%)	4	(1%)	225	(68%)
OTROS	13	(54%)	8	(33%)	3	(13%)	24	(7%)
TOTAL	207	(63%)	107	(33%)	9	(4%)	332	(100%)

FUENTE: DIRECTORIO DE INVESTIGADORES DEL SECTOR AGROPECUARIO DEL ECUADOR; CONACYT, INIAP, JUNAC, 1987.



CUADRO No. 2.6

CRECIMIENTO RELATIVO DE LOS RECURSOS HUMANOS PARA OFERTAS DE C Y T

	1970	1981	1987	CRECIMIENTO ANUAL
INGENIEROS Y TECNICOS	595	1.534	SIN INFOR.	-
PROFESIONALES INIAP		226	332	6.7
SIN POST-GRADO		168	207	3.3
MAGISTER		53	71	4.9
DOCTORADO		5	4	

FUENTE: UNESCO SC 85 /CASTALAC 11/REF 3; IICA.

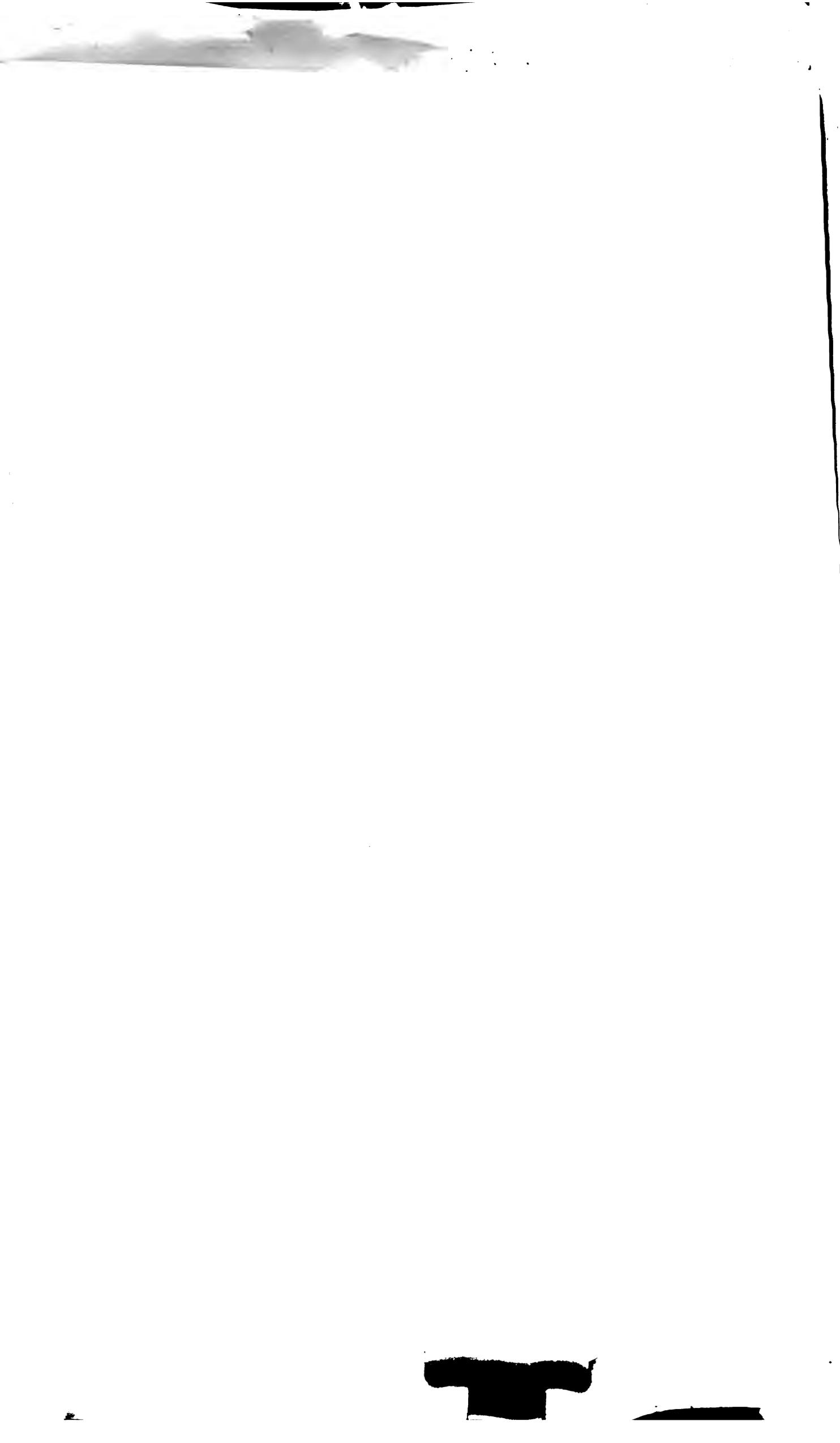


c. Productividad Científica y Tecnológica

A pesar de lo difícil que resulta evaluar la productividad científica y tecnológica, es necesario destacar el éxito alcanzado en el desarrollo de variedades mejoradas de diversos cultivos. En el sector pecuario se ha desarrollado líneas mejoradas de algunos animales que posteriormente se utilizan para ser entregados como pie de cría.

Al comparar las cosechas obtenidas a nivel experimental con los promedios nacionales (Cuadro No. 2.7) se puede observar que INIAP ha desarrollado paquetes tecnológicos que están disponibles para el agricultor pero que éstos no lo han incorporado al subsector demanda. Posiblemente se requiere un reforzamiento del sistema de articulación para lograr una utilización adecuada de la C y T desarrollada.

Por otra parte algunas de las tecnologías desarrolladas en determinados cultivos, produjeron un impacto mayor que otras, por lo que se muestra la necesidad de priorizar los programas de investigación.



CUADRO No. 2.7

COMPARACION DE COSECHAS OBTENIDAS A NIVEL EXPERIMENTAL
CON EL PROMEDIO NACIONAL

C U L T I V O	COSECHA EXPERIMENT. TM/HA	COSECHA PROM. NAC. TM/HA	% DE CAMBIO
TRIGO	4.1	0.95	431
CEBADA	4.8	0.59	814
MAÍZ SUAVE	4.5	0.71	634
MAÍZ DURO	4.9	1.10	224
ARROZ	7.3	1.30	561
SOYA	2.7	1.10	245
AJONJOLÍ	1.4	0.87	121
MANÍ	3.6	0.82	439
FRÉJOL	2.3	0.46	500
CACAO	1.4	0.30	467
ALGODÓN	2.5	0.70	357
CAFÉ	27.3	9.50	287
PALMA AFRICANA	6.0	1.00	600

FUENTE: INIAP 1975

d. Posición del Ecuador en el Modelo Conceptual

Caracterizando el sistema C y T del Ecuador a partir del sector agropecuario se puede concluir con respecto al INIAP:

- El presupuesto para C y T en el Ecuador, es aproximadamente de US\$6.5 /habitante, lo que al compararlo con países más avanzados, resulta bajo. Igualmente el sector agropecuario muestra bajos índices (US\$ 1.2/habitante).
- La cantidad de Recursos Humanos disponibles parecieran ser adecuados, debiendo mejorarse su nivel académico y asegurar su permanencia en la institución.
- 1) - Se requiere de un fuerte componente de coordinación y articulación del sistema con el objeto de lograr a nivel de productor, rendimientos semejantes a los obtenidos usando paquetes tecnológicos desarrollados por INIAP.
- 2) - El enfoque de la investigación parece ser muy específico, careciéndose de una concepción de análisis de sistema del predio como un todo.
- 3) - No existen líneas claras o áreas prioritarias de investigación, requiriéndose desarrollar metodologías adecuadas para lograr la correspondiente priorización.
- 4) - Mucha de la investigación que hasta el momento se ha realizado, no responde a una concepción de Proyectos de Investigación con una fecha de inicio y término, objetivos claros y metas confirmables.





- ✓ - Debieron arbitrarse mecanismos idóneos para evitar tomar nuevos compromisos según pedidos extemporáneos y que no obedecen a una significativa necesidad y/o prioridad. El establecimiento de una adecuada Unidad de Planificación, ayudaría enormemente a solucionar y/o evitar esta situación.

Todo lo anterior coloca a Ecuador, aproximadamente al término de la primera fase del modelo teórico, o al inicio de la segunda. Es decir la fase que se inicia actualmente deberá caracterizarse por:

- La inversión en mecanismos que aumentan la utilización del conocimiento existente, crecerá potenciándose la extensión y transferencia tecnológica por lo cual la inversión en el subsistema oferta, mostrará una disminución o estancamiento de su tasa de crecimiento.
- Se apreciará una modificación en la orientación de las políticas públicas y privadas, acompañada por una relativa pérdida de interés de las autoridades en la problemática de C y T.
- Los Proyectos de Investigación serán evaluados por un conjunto de mecanismos que deberán ser desarrollados acorde a una política general.
- El sueldo de los investigadores se verá bonificado en base a proyectos específicos.
- Se privilegiarán proyectos que al menos en parte sean financiados, por el sector de usuarios, los cuales irán teniendo mayor ingerencia en la oferta de la C y T.

Con el objeto de minimizar el tiempo de duración en esta etapa, resulta de imperiosa necesidad contar con una Oficina de PLANIFICACIÓN que pueda orientar los escasos recursos disponibles hacia el mayor impacto socio económico en la agricultura nacional.





II. ELEMENTOS BASICOS DE APOYO PARA UNA POLITICA DE CIENICA Y TECNOLOGIA

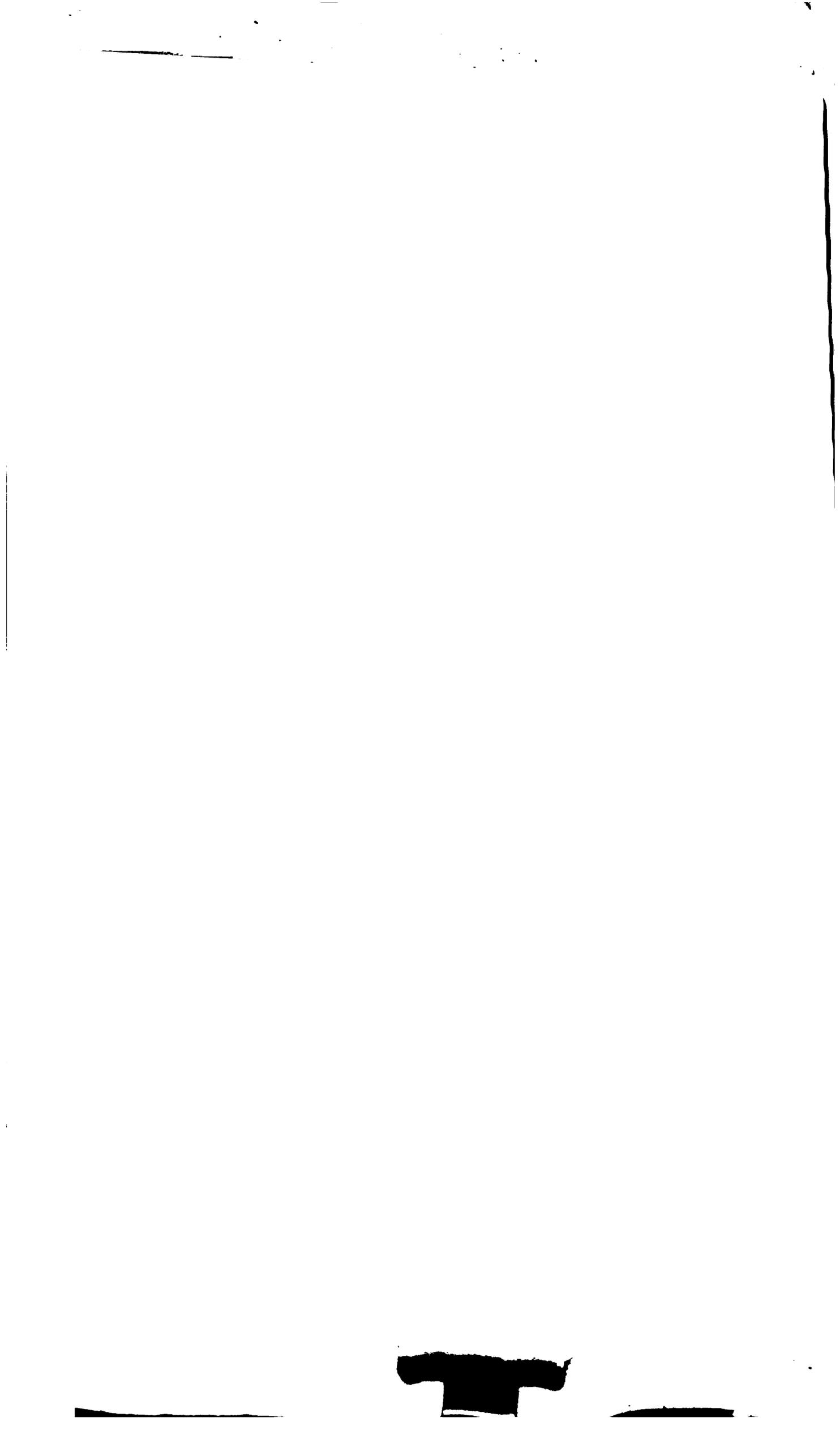
1. ROL DEL ESTADO

La Ciencia y la Tecnología debe ser tratada como un recurso para el desarrollo, el cual combinado con capital, mano de obra y recursos naturales produce bienes de capital cada vez más importantes. Este recurso que corresponde al conocimiento, produce beneficios que en el caso de la agricultura en general, es de carácter de "bien público", es decir los resultados obtenidos de ese conocimiento no pueden "apropiarse" o "patentarse" y es por esto que en el caso de la ciencia y tecnología agropecuaria el financiamiento debe ser prioritariamente de origen estatal. Por otra parte aquellas tecnologías en que el beneficiario está muy determinado, como es el caso de la industria camaronera y otras, el financiamiento debe ser realizado por los beneficiarios, sean éstos productores o consumidores.

Debido a la complejidad de la tecnología agropecuaria, dada su dependencia con factores ambientales, es fundamental que cada país tenga un organismo a nivel nacional para que además de hacer "adaptación" a tecnologías internacionales, lo aplique en un sistema nacional de investigación, asociado a una transferencia tecnológica; de manera tal que se asegure que la inversión en C y T agropecuaria está siendo utilizada como herramienta de desarrollo nacional.

Es necesario recordar que cada día es más importante no aislar la C y T agrícola del contexto de la C y T general; la ciencia es una sola y en la medida que se trabaje con equipos multidisciplinarios, la posibilidad de "potenciar" el desarrollo agropecuario es más evidente. Es por lo anterior que es Rol del Estado el coordinar los esfuerzos generales de C y T.

Por último es también función del estado, coordinar las diversas instan-



cias de toma de decisiones de forma que los niveles estratégicos tácticos y operacionales puedan operar sin contrasentidos.

2. ROL DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

El Ministerio de Agricultura y Ganadería como organismo responsable del sector debe plantear una política general de desarrollo agropecuario que esté acorde con las políticas generales del Gobierno. Debe fijar metas, etapas y prioridades las que determinarán las prioridades de investigación, las cuales dependiendo si son consideradas "Bien Público" o "Privado"-deben asignarse a instituciones tales como el INIAP u organismos privados.

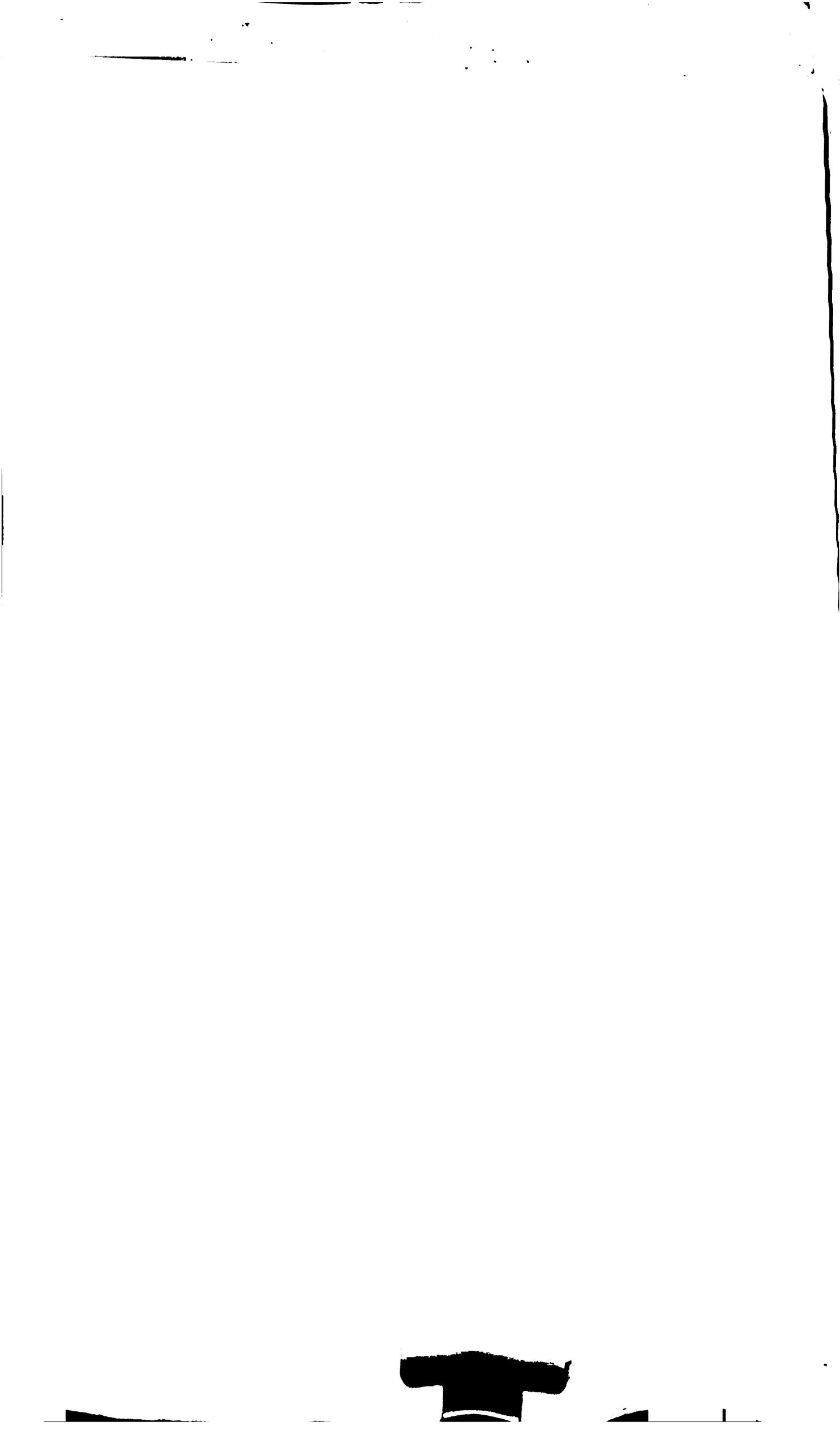
Los organismos privados de investigación, tienen un gran potencial y oportunidad de acción y es Rol del Ministerio de Agricultura y Ganadería estimular su hacer, incluso asignándole fondos públicos, asegurando que el desarrollo tecnológico que se consiga producirá desarrollo nacional.

El Desarrollo tecnológico como resultando de la ciencia y tecnología, es normalmente aprovechado primeramente por los agricultores más grandes los que ya tienen un nivel tecnológico aceptable y dada la realidad del Ecuador, debe hacerse un esfuerzo especial, por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería, para que el pequeño agricultor no quede ausente del proceso de incorporación de tecnología y desarrollo nacional.

Dado que la tecnología agropecuaria es difícilmente patentable, es Rol del Ministerio de Agricultura y Ganadería el estimular la creatividad científica del investigador y que éste además de tener una remuneración digna, acorde a su posición, tenga también una debida ingerencia en la determinación de las líneas prioritarias de investigación.

Por último, es necesario recordar que el Ministerio de Agricultura y Ganadería debiera lograr plenamente la integración de diversos sectores, instituciones tanto nacionales como internacionales, fundaciones, universidades, empresas públicas y privadas, teniendo como objetivo central el desarrollo nacional a través del sector agropecuario.





III. ORGANIZACION Y PLANIFICACION DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

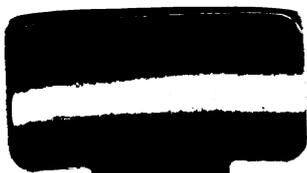
1. NECESIDADES Y VENTAJAS DE UNA UNIDAD DE PLANIFICACION

Como se dijo anteriormente, el proceso de C y T agropecuaria nacional, se encuentra al término de la primera fase o comienzos de la segunda, en el modelo teórico de desarrollo planteado.

Esta etapa se caracteriza por la necesidad de una priorización de las áreas de investigación, en donde una adecuada planificación de la investigación por parte del INIAP, es fundamental.

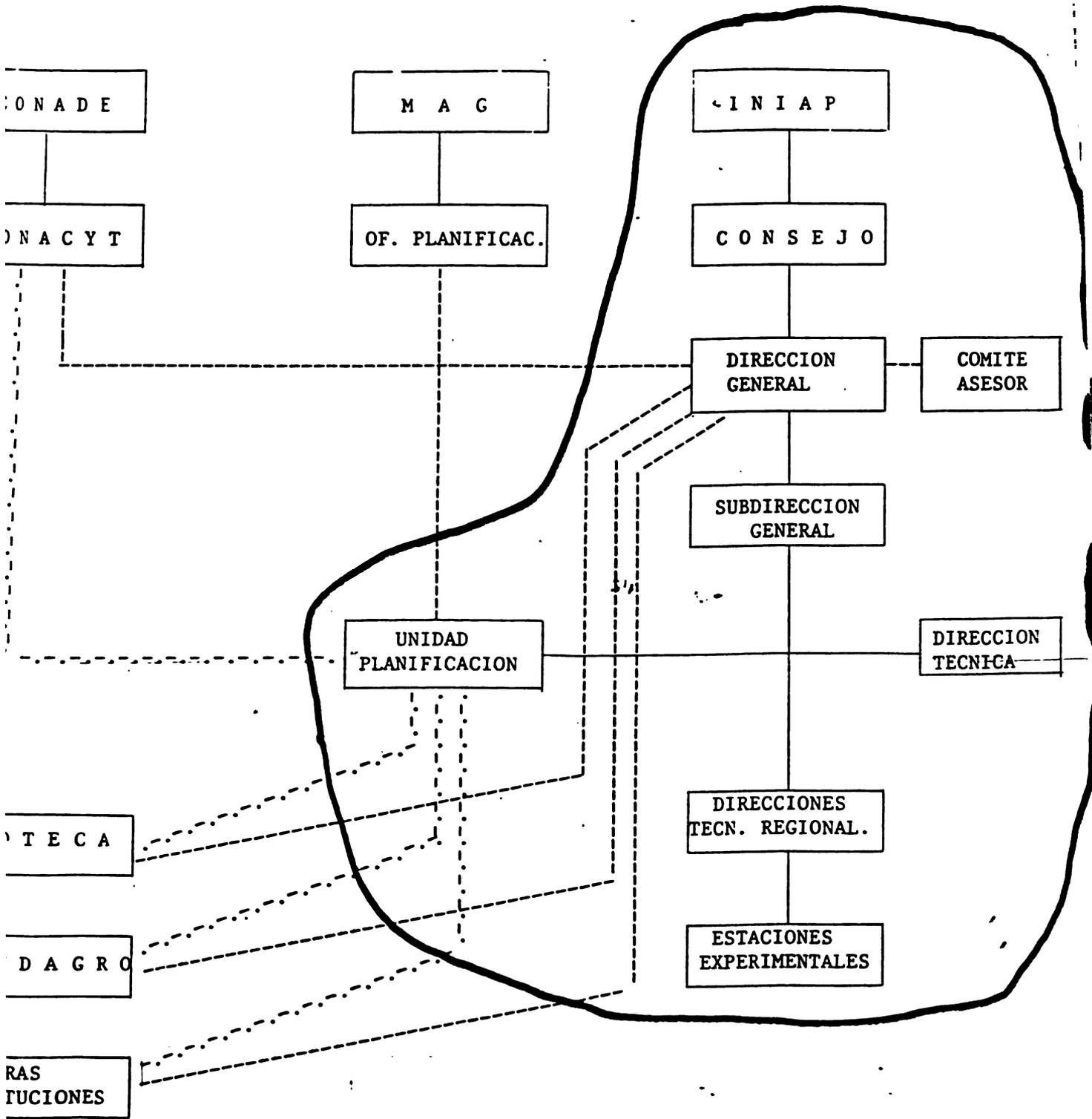
Dentro de las principales ventajas de contar con una Dirección o Unidad de Planificación, están las siguientes:

- Mayor eficiencia en la consecucion y asignación de recursos.
- Toma de decisiones más fundamentales, oportunas y eficientes.
- La información debidamente recolectada y analizada, dará paso a una investigación de mayor impacto y significación para el proceso de desarrollo nacional.
- Labor asesora a los cuerpos directivos de INIAP para la correcta conducción de la investigación, evitando de esta manera la distorsión de las actividades debidamente planificadas y aprobadas.
- Participación y colaboración en la selección, seguimiento y evaluación de los proyectos de investigación.





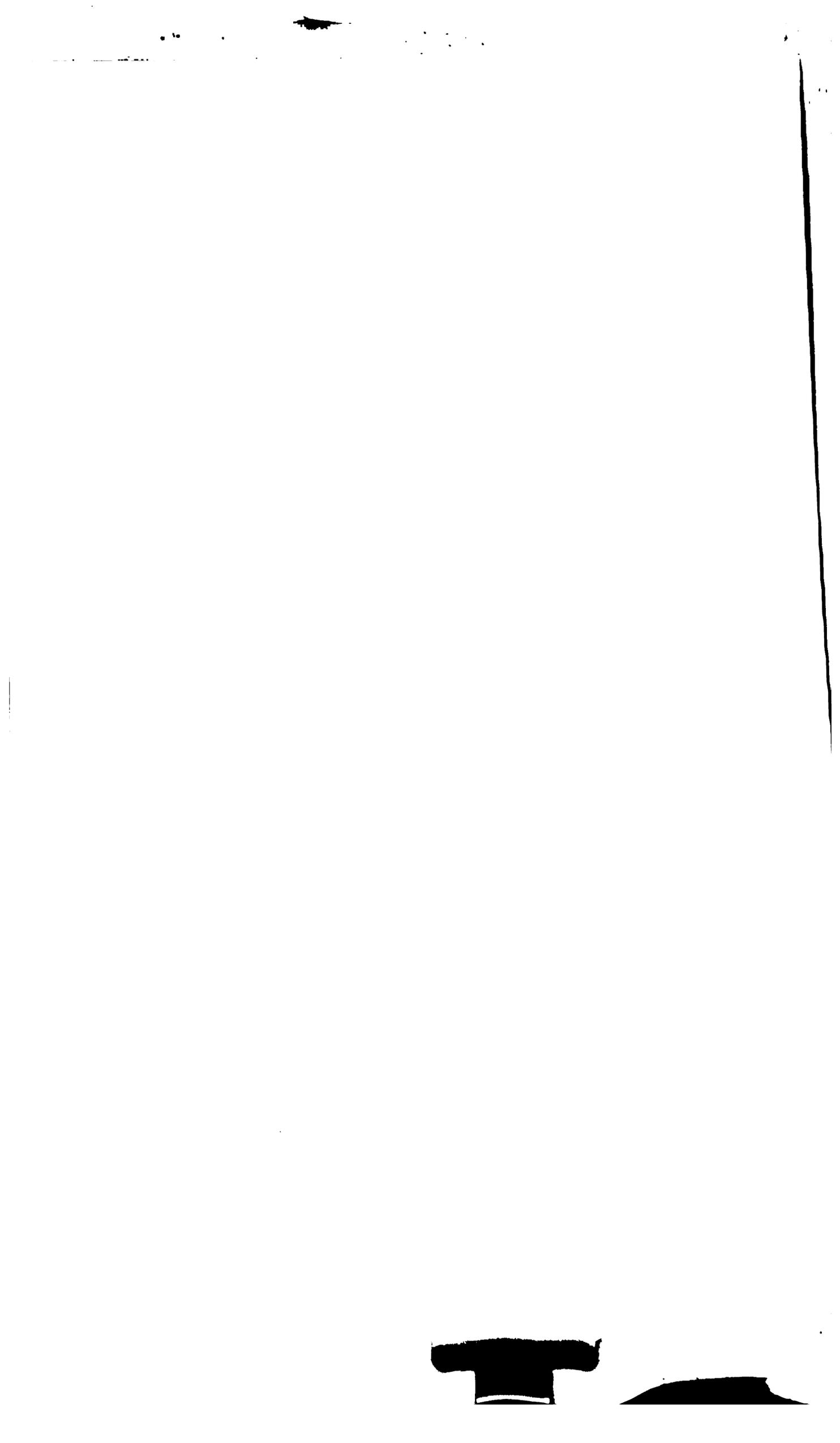
2. ORGANIGRAMA



RELACION:

- Jerárquica
- Funcional
- Asesoría y/o consulta





3. PRINCIPALES FUNCIONES

- Interpretar las políticas trazadas con el Gobierno Nacional para elaborar planes, programas y proyectos del INIAP.
- Asesorar a la Dirección General en el proceso de toma de decisiones.
- Identificar, definir y revisar periódicamente las prioridades de investigación.
- Promover, coordinar y articular la estructuración de las actividades del INIAP en planes, programas, proyectos y actividades.
- Estudiar y preparar el ante-proyecto de presupuesto.
- Recomendar políticas y estrategias operacionales para la investigación, diseñando y formulando los mecanismos correspondientes de operación, control de la ejecución, coordinación, evolución e información.
- Orientar y coordinar la elaboración y conducción de proyectos cooperativos de investigación y de transferencia tecnológica.





4. NECESIDADES PARA SU ADECUADO FUNCIONAMIENTO Y DESARROLLO

Para el éxito de un sistema de planificación deberá contarse con los mecanismos e instrumentos adecuados, como igualmente con el debido apoyo por parte de las diferentes dependencias del INIAP. Ello permitirá llevar a cabo el proceso de planificación de una manera eficiente, coordinada y oportuna.

Por otra parte el proceso de planificación del INIAP, como se presentó en el organigrama correspondiente, debe tener una estrecha relación con el Sistema Nacional de Planificación y con diversos organismos públicos y privados interesados en C y T para el desarrollo nacional, incluyendo especialmente al sub-sector demanda de tecnología.

