

IICA-CIDIA

IICA  
000  
1042

Centro Interamericano de  
Documentación e  
Información Agrícola  
03 OCT 1986  
IICA - CIDIA



**DIRECCION GENERAL**  
Apartado Postal 55  
2200 Coronado  
San José, Costa Rica

PRIMERA REUNION DE PROYECTOS DE INVESTI-  
GACION SOBRE POLITICA TECNOLOGICA

SAN JOSE, 4 y 5 de AGOSTO de 1982

Sr. K. Soels

IA

00002875



PRIMERA REUNION DE PROYECTOS DE INVESTIGACION SOBRE POLITICA TECNOLOGICA  
COORDINADA POR ONU-OFIPLAN, CONICIT y PROTAAL-IICA

OFICINA CENTRAL DEL IICA, CORONADO, SAN JOSE, 4 y 5 DE AGOSTO DE 1982

Centro Interamericano de  
Documentación e  
Información Agrícola

03 OCT 1986

**AGENDA**

IICA — CIBIA

Miércoles 4

08:00 - 08:30

Inscripción de los Participantes

08:30 - 08:45

Apertura de la Reunión por parte del  
Dr. Martín Piñeiro en nombre del Comité  
Coordinador

TEMA I. POLITICAS PUBLICAS, ORGANIZACION DE LA INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA  
DE TECNOLOGIA

Primera Sesión:

Moderador: Mariano Ramírez

08:45 - 09:30

Exposición Proyecto ONU-OFIPLAN: "Compras  
Estatales de Tecnología en Costa Rica".

Expositor: Juan Carlos del Bello

09:30 - 10:15

Discusión

10:15 - 10:30

Café

10:30 - 11:00

Exposición Proyecto ONU-OFIPLAN: "El Sistema  
de Patentes en Costa Rica".

Expositora: Patricia Mora

11:00 - 11:30

Discusión

1

1

15

16

16

17

- 11:30 - 12:15                   Exposición Proyecto ONU-OFIPLAN: "Transfe-  
rencia de Tecnología por medio de Contratos  
de Licencia en Costa Rica".  
Expositor:     Jorge Leiva
- 12:15 - 13:00                   Discusión
- 13:00 - 14:00                   Almuerzo
- Segunda Sesión:
- Moderador:     Oscar Arias
- 14:00 - 14:45                   Exposición Proyecto IPPCT del CONICIT: "Polí-  
ticas del Estado y Cambio Técnico en el Sector  
Agropecuario en Costa Rica".  
Expositor:     Justo Aguilar
- 14:45 - 15:30                   Discusión
- 15:30 - 15:45                   Exposición CSUCA: "Sector Agropecuario y  
Transferencia de Tecnología en Centro América".  
Expositor:     Pedro Henríquez
- 15:45 - 16:00                   Discusión
- 16:00 - 16:15                   Café
- 16:15 - 17:00                   Exposición Proyecto PROTAAL-IICA: "El Proceso  
de Modernización Agropecuario en América Latina".  
Expositor:     Martín Piñeiro  
                  Eduardo Trigo
- 17:00 - 17:45                   Discusión



17:45 - 18:00                      Exposición CSUCA: "Políticas Científicas y Tecnológicas en las Universidades del Istmo Centroamericano 1981.  
Expositor:            Roberto Oliva

18:00 - 18:45                      Discusión

Jueves 5

TEMA II. ADOPCION Y EFECTOS DEL CAMBIO TECNICO (PERSPECTIVA DESDE LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA)

Tercera Sesión:

Moderador:            Dennis Sánchez

08:45 - 09:00                      Exposición IICE-Universidad de Costa Rica: "Diagnóstico del Sector Industrial".

Expositor:            Ennio Rodríguez

09:00 - 09:15                      Discusión

09:15 - 09:45                      Exposición Proyecto ONU-OFIPLAN: "Adopción de Tecnología en el Sector Industrial, un Estudio de Caso".

Expositor:            Carlos Izurieta

09:45 - 10:15                      Discusión

10:15 - 10:30                      Café

10:30 - 11:00                      Exposición Proyecto PROTAAL-IICA: "Cambio Técnico en Pequeños Productores en Café, Maíz y Frijol en la Región de Pejibaye".

Expositor:            James Chapman

11:00 - 11:30                      Discusión



- 11:30 - 12:15                   Exposición IIS-Universidad de Costa Rica:  
"Condicionantes Generales de la Incorporación  
de Tecnología en la Producción Cafetalera".
- Expositores: Mario Fernández  
                  Asdrúbal Alvarado
- 12:15 - 13:00                   Discusión
- 13:00 - 14:00                   Almuerzo
- Cuarta Sesión:
- Moderador: Manlio Martínez
- 14:00 - 14:15                   Exposición Academia de Centroamérica: "El  
Impacto de las Políticas en el Empleo".
- Expositor: Víctor Hugo Céspedes  
                  Claudio González
- 14:15 - 14:30                   Discusión
- 14:30 - 15:00                   Exposición Proyecto IPPCT del CONICIT: "Cambio  
Técnico en la Agricultura Cafetalera en Costa  
Rica: 1950 - 1980".
- Expositor: Carlos Barboza
- 15:00 - 15:30                   Discusión
- 15:30 - 15:45                   Café
- 15:45 - 16:15                   Exposición CATIE: "Desarrollo, Prueba y  
Transferencia de Prototipos de Producción  
Bovina en el CATIE".
- Expositor: Marcelino Avila
- 16:15 - 16:45                   Discusión
- 16:45 - 17:00                   Cierre de la Reunión

T  
I  
P  
I  
A  
2

J  
P  
C  
A  
S

PRIMERA REUNION DE PROYECTOS DE INVESTIGACION SOBRE POLITICA TECNOLOGICA

COORDINADA POR ONU-OFIPLAN, CONICIT, PROTAAL-IICA

OFICINA CENTRAL DEL IICA, CORONADO, SAN JOSE, COSTA RICA

4 y 5 DE AGOSTO, 1982

LISTA DE PARTICIPANTES

Justo Aguilar Fong  
CONICIT  
Coordinador Proyecto IPPCT  
Apdo. Postal 8171  
San José  
Tel: 24-41-72

Oscar Arias  
Presidente de CONIAGRO  
Centro de Investigaciones Agronómicas  
Universidad de Costa Rica  
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio  
San Pedro de Montes de Oca  
San José  
Tel: 24-37-12

Asdrúbal Alvarado Vargas  
Universidad de Costa Rica  
Instituto de Investigaciones  
Sociales  
Apartado 49  
San Pedro de Montes de Oca  
San José  
Tel: 25-01-20

Marcelino Avila  
Economista Agrícola  
CATIE  
Turrialba  
Tel: 56-01-22

Salvador Amato  
Investigador Proyecto COS-81T01  
OFIPLAN  
Apartado 10127  
San José  
Tel: 23-04-52

Carlos Barboza  
Investigador  
CONICIT  
Apdo. Postal 8171  
San José  
Tel: 24-41-72

Tania Amour  
Investigadora en Economía  
Proyecto PROTAAL  
IICA  
Apartado 55  
2200 Coronado, San José  
Tel: 29-02-22

Paul Bornemisza  
Adjunto en Coordinación de Proyectos  
IICA  
Apdo. 55  
2200 Coronado, San José  
Tel: 29-02-22

Juan Carlos Antillón  
Profesor Investigador  
CICAP  
Apdo. 2336  
San José  
Tel: 24-36-80

Otto Calvo  
Profesor Investigador  
Instituto Investigaciones Sociales  
Universidad de Costa Rica  
Apdo. 49  
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio  
San Pedro de Montes de Oca  
San José  
Tel: 25-01-20

S

M  
A  
P  
I  
A  
2  
S

Os  
Co  
OF  
Pr  
Ap  
Sa

**Jorge Caro**  
 Investigador en Economía  
 Proyecto PROTAAL  
 IICA  
 Apdo. 55  
 2200 Coronado  
 San José  
 Tel: 29-02-22

**Víctor Hugo Céspedes**  
 Academia de Centroamérica  
 Apdo. Postal 6347  
 San José  
 Tel: 22-50-85

**James Chapman**  
 Especialista en Investigación  
 Económica  
 Proyecto PROTAAL  
 IICA  
 Apdo. 55  
 2200 Coronado  
 San José  
 Tel: 29-02-22

**Zaira Ma. Corella E.**  
 Jefe Depto. de Proyectos  
 CONICIT  
 Apdo. 10318  
 San José  
 Tel: 24-41-72

**María Cuvi**  
 Asistente en Investigación  
 Proyecto PROTAAL  
 IICA  
 Apdo. 55  
 2200 Coronado  
 San José  
 Tel; 29-02-22, Ext. 380

**Oswaldo Néstor Feinstein**  
 Consultor Naciones Unidas  
 OFIPLAN  
 Proyecto COS 81-T01  
 Apartado 377  
 San Pedro de Montes de Oca  
 Tel: 53-17-44

**Mario E. Fernández**  
 Profesor Investigador  
 Instituto de Investigaciones Sociales  
 Universidad de Costa Rica  
 Apartado 49  
 Ciudad Universitaria Rodrigo Facio  
 San Pedro de Montes de Oca  
 San José  
 Tel: 25-01-20/25-55-55, Ext. 448

**Pedro Henríquez Guerra**  
 Investigador del Programa de Ciencias  
 Sociales  
 Consejo Superior Universitario Centro-  
 americano (CSUCA)  
 Apdo. 37  
 Ciudad Universitaria Rodrigo Facio  
 San Pedro de Montes de Oca  
 San José  
 Tel: 25-27-44

**Carlos Izurieta**  
 Consultor  
 Proyecto COS-81-T01  
 ONU-OFIPLAN  
 Apdo. 10127  
 San José  
 Tel: 23-23-22

**Jorge Leiva**  
 Jefe  
 Depto. Ciencia y Tecnología  
 OFIPLAN  
 Apdo. 10127  
 San José  
 Tel: 23-23-22, Ext. 260

**Ligia Martín**  
 Investigadora CSUCA  
 Apdo. 2247  
 San José  
 Tel: 25-00-53

**Enrique Martínez**  
 Consultor PROTAAL  
 IICA  
 Apdo. 55  
 2200 Coronado  
 San José  
 Tel: 29-02-22

P  
E  
D  
C  
A  
S

E  
A  
I

F  
U  
S  
S

R  
S  
P  
C  
A  
C  
S

M  
C  
P  
I  
A  
2  
S

Car  
Esp  
Ec  
IIC  
Apd  
San

Guillermo Monge Guevara  
Técnico en Planificación  
OFIPLAN  
Apdo. 10127  
San José  
Tel: 23-04-52

Patricia Mora Castellanos  
Planificadora  
Depto. Ciencia y Tecnología  
OFIPLAN  
Apdo. 10127  
San José  
Tel: 23-04-52

Pedro Alfonso Morales C.  
Asistente en Investigación  
Instituto de Investigaciones en  
Ciencias Económicas  
Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de Costa Rica  
San Pedro de Montes de Oca  
San José  
Tel: 24-36-82

Roberto Oliva Alonzo  
Subdirector  
Programa de Ciencia y Tecnología  
CSUCA  
Apdo. 37  
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio  
San Pedro de Montes de Oca  
Tel: 25-27-44/24-13-45

Martín Piñeiro  
Coordinador  
Proyecto PROTAAL  
IICA  
Apdo. 55  
2200 Coronado  
San José  
Tel: 29-02-22

Carlos Pomareda  
Especialista en Investigación  
Económica  
IICA  
Apdo. 55, 2200 Coronado  
San José  
Tel: 29-02-22

Jaime Raigoza Echeverri  
Coordinador Proyecto de  
Ciencia y Tecnología  
AID-CONICIT  
Apdo. 10138  
1000 San José  
Tel: 24-41-72

Mariano Ramírez Arias  
Jefe  
Depto. Planificación y  
Recursos Humanos  
CONICIT  
Apdo. 10318  
1000 San José  
Tel: 24-41-72

Ennio Rodríguez  
Coordinador  
Diagnóstico Sector Industrial  
Instituto de Investigaciones  
Económicas  
Universidad de Costa Rica  
Apdo. 181  
Escazú  
Tel: 24-36-82

Dennis Sánchez Acuña  
Director  
División de Planificación y  
Coordinación Sectorial  
OFIPLAN  
Apdo. 10127  
San José  
Tel: 33-12-92

Nora Ma. Solano  
Planificadora  
Centro Evaluación Tecnológico  
y Transferencia  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Cartago

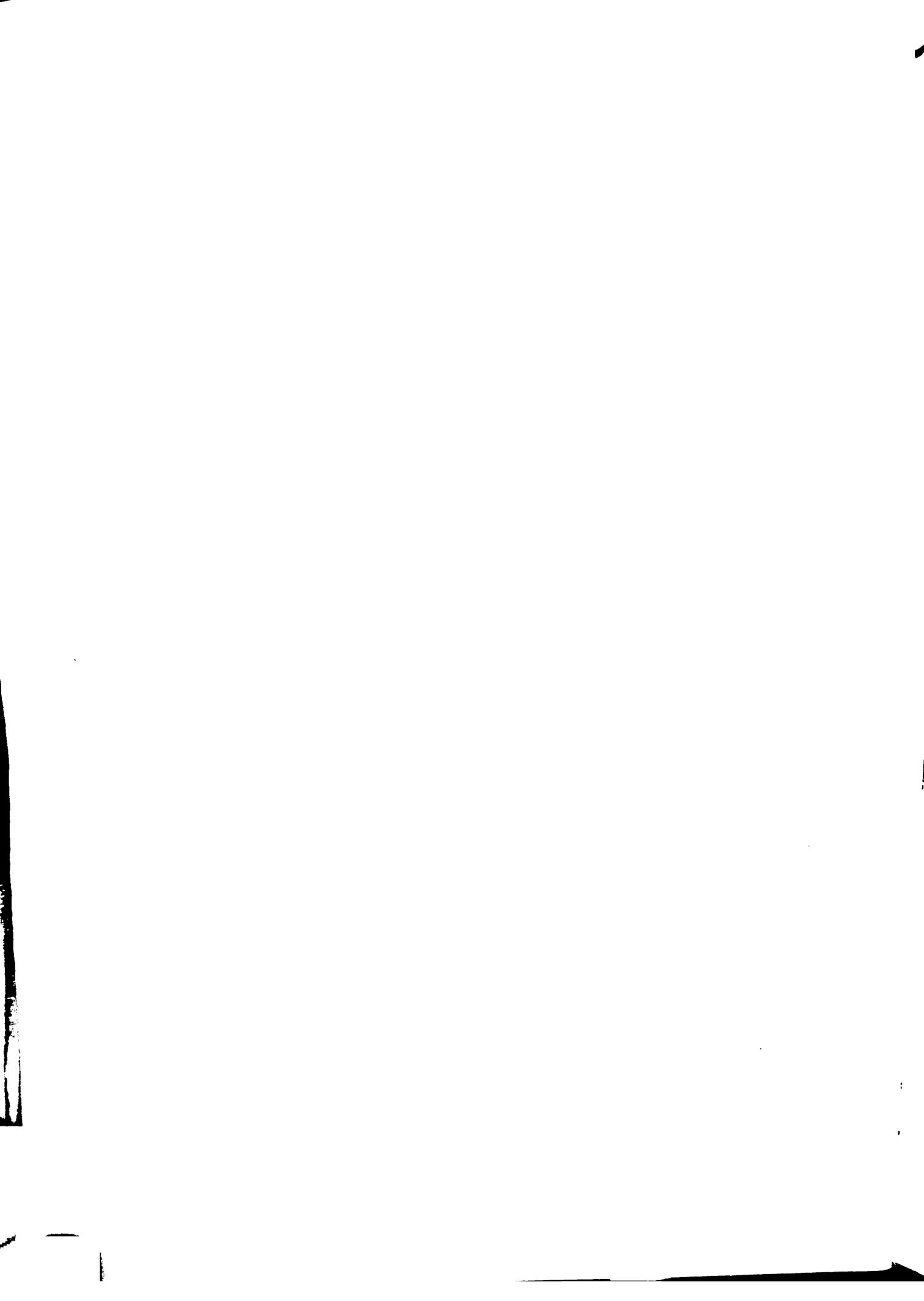
Eduardo J. Trigo  
Co-coordinador  
Proyecto PROTAAL  
IICA  
Apdo. 55, 2200 Coronado  
San José  
Tel: 29-02-22



Anabelle Ulate A.  
Investigadora  
Instituto de Investigaciones  
Económicas  
Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de Costa Rica  
San Pedro de Montes de Oca  
Tel: 24-36-82

Alberto Vargas  
Subdirector Investigaciones  
Ministerio de Agricultura y  
Ganadería (MAG)  
Apdo. 10094  
1000 San José  
Tel: 31-32-20

Saúl Weisleder  
Decano  
Facultad de Ciencias Sociales  
Universidad Nacional-Heredia  
Apdo. 1013  
1000 San José  
Tel: 35-91-21/37-50-15



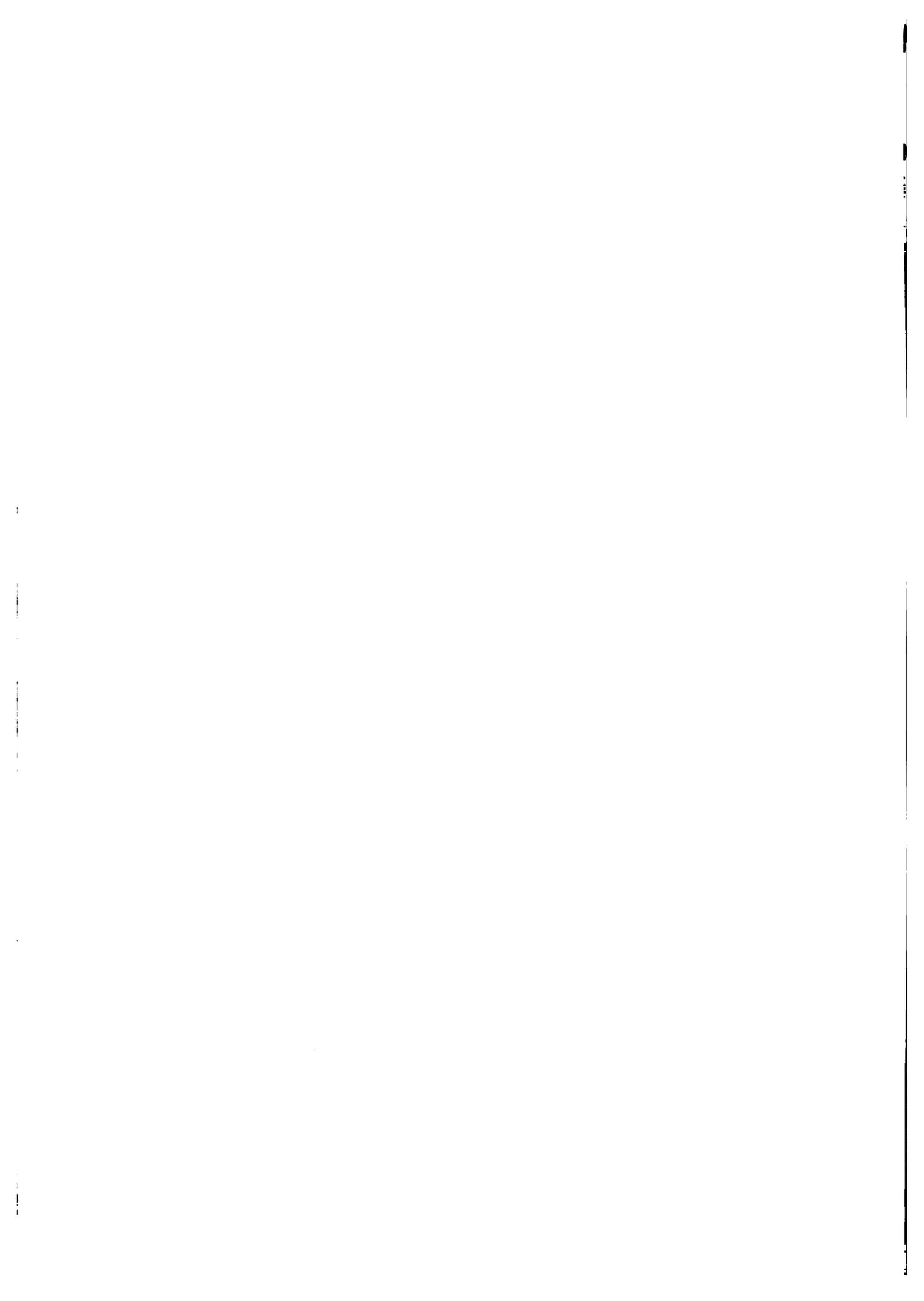
PROYECTO " DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA Y CAPACIDAD NACIONAL  
DE PLANIFICACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA"

OFIPLAN / Fondo Interino de Naciones Unidas para Ciencia y Tecnología

ADQUISICION DE TECNOLOGIA POR PARTE DE  
LAS EMPRESAS PUBLICAS COSTARRICENSES\*

Juan Carlos Del Bello  
Guillermo Monge

\* Documento preparado para ser presentado a la Primera Reunión de Proyectos de Investigación sobre Política Tecnológica. San José, 4 y 5 de agosto de 1982.-



## I. EL ROL DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS EN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LOS PAÍSES SUBDESARROLLADOS.

Las empresas públicas ocupan un lugar importante en las economías de los países subdesarrollados. Su poder de compra, el papel destacado que éstas desempeñan en sectores estratégicos y el grado de complejidad de las actividades que realizan, sugieren que la empresa pública podría ser un agente clave en el proceso de desarrollo tecnológico.

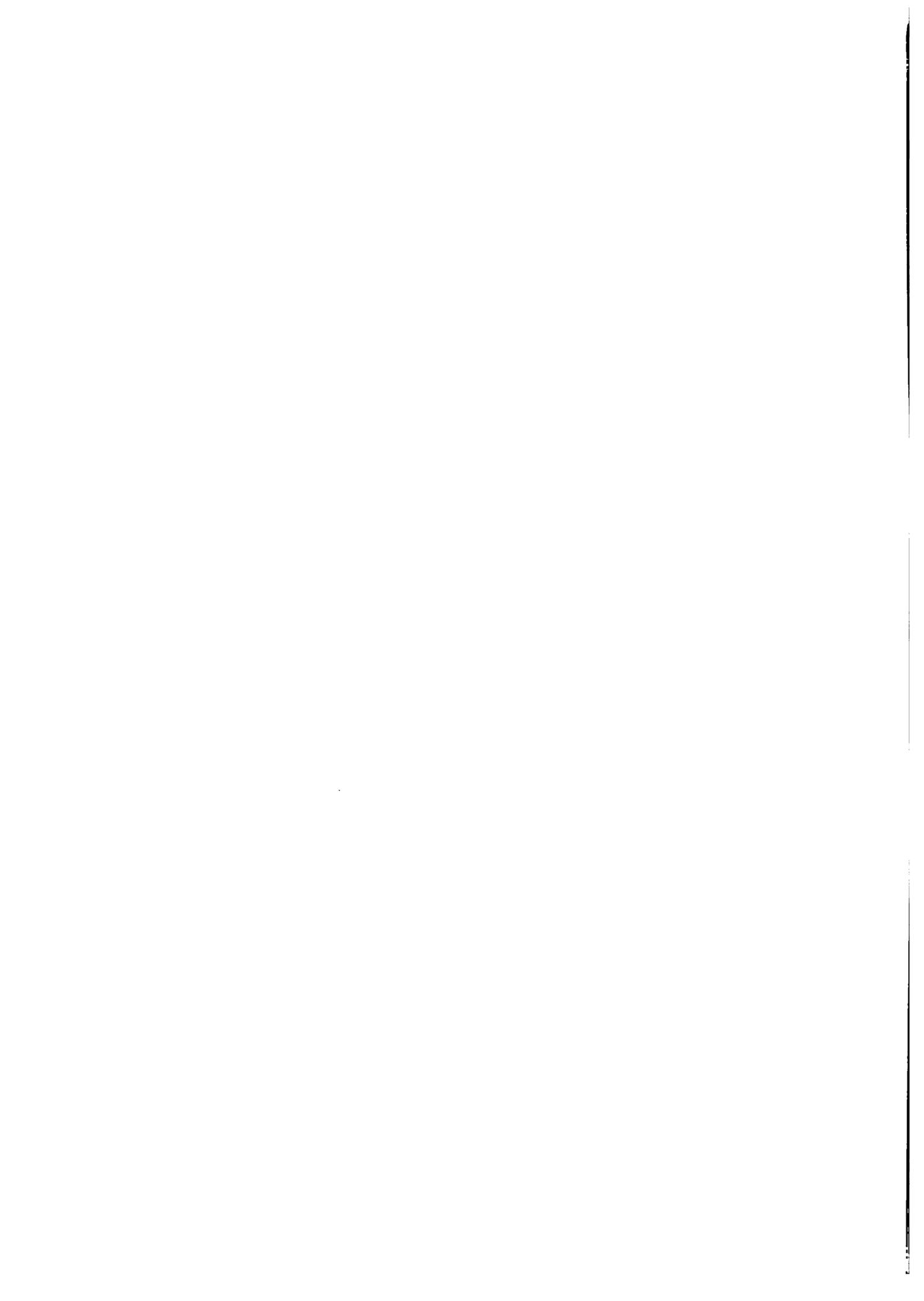
El actual contexto económico a nivel internacional, caracterizado por una reestructuración profunda en la organización de la producción, las finanzas y los mercados, influye sobre la oferta internacional de tecnología.

En este contexto, los países latinoamericanos ofrecen un mercado cada vez más importante para la venta de tecnología y dentro de este mercado, las empresas públicas son compradoras importantes.

En el caso particular de Costa Rica es apreciable la incidencia de las empresas públicas en la estructura económica, ya que el accionar de las mismas abarca áreas de prestación de servicios (agua, electricidad, infraestructura en general) y producción de bienes en sectores estratégicos para el desarrollo (cemento, aluminio, alcohol, agroindustria, etc.) A su vez, las actividades en que incursiona el estado costarricense en la producción de bienes y servicios, implica la utilización de importantes insumos tecnológicos, los cuales han sido obtenidos en lo fundamental, del mercado internacional de tecnología.

El carácter público de dichas empresas favorece la posibilidad de que las adquisiciones de tecnología podrían promover el desarrollo tecnológico e industrial del país en la medida en que estimulen la oferta local de tecnología.

Este objetivo conlleva el desarrollo de un quehacer tecnológico cada vez más complejo al interior de las empresas públicas, es decir, el aumento de su capacidad tecnológica interna que le permita seleccionar, ne-



gociar y contratar tecnología dentro de un estilo consecuente con tales propósitos.

Desde esa perspectiva, del rol que pueden desempeñar las empresas públicas en el desarrollo tecnológico y económico, se abordó en Costa Rica el estudio de la problemática con el objeto de mejorar la capacidad de selección, negociación y contratación de tecnología por parte de las empresas públicas.

Para ello se efectuaron los siguientes estudios:

- a) un análisis profundo de caso (la planta de destilación de alcohol de la Central Azucarera del Témpisque);
- b) un análisis más general de las empresas públicas en cuanto a la adquisición de tecnología ( se trata en el capítulo siguiente);
- c) un estudio sobre el marco regulatorio de las contrataciones estatales.

## II. LA ADQUISICION DE TECNOLOGIA POR PARTE DE LAS EMPRESAS PUBLICAS COSTARRICENSES

Con el objeto de conocer la experiencia de las empresas públicas costarricenses en la adquisición de tecnología extranjera, el Departamento de Ciencia y Tecnología de OFIPLAN está realizando una investigación de casos.

Los casos analizados corresponden a tres instituciones previamente seleccionadas en base a la importancia de las transacciones tecnológicas por parte del Estado, a saber: Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) y la Corporación Costarricense de Desarrollo (CODESA).

El estudio se refiere a las actividades principales que comprende el proceso de selección, negociación y contratación de tecnología, específicamente:

- a) Etapa previa a la selección
  - a.1. estudios de preinversión
    - i- perfiles de prefactibilidad
    - ii- factibilidad
  - a.2. preparación de la invitación a concurso: especificaciones técnicas y condiciones contractuales de la compra.
- b) Etapa de selección del proveedor en sí



...

- b.1. Recepción y estudio de las ofertas
- b.2. Negociación con los oferentes
- b.3. Adjudicación.

Además, en cada institución se están estudiando los siguientes proyectos específicos:

Corporación Costarricense  
de Desarrollo (CODESA)

Cementos del Pacífico  
(CEMPA)  
Aluminios Nacionales  
S. A. (ALUNASA)  
Central Azucarera del  
Tempisque S.A. - Plan-  
ta CATSA  
Destiladora de Alcohol  
Anhidro

Instituto Costarricense  
de Electricidad (ICE)

Subgerente de Desa -  
rrollo - Energía

Proyecto Hidroeléctri-  
co - Corobicí

Subgerencia de Tele-  
comunicaciones

Sistemas de Transmisión  
de Multiplexación por  
Tiempos (Sistemas PCM)

Ministerio de Obras Pú-  
blicas y Transportes  
(MOPT)

Dirección General  
de Obras Portuarias

Proyecto Portuario de  
Caldera 1\*

A continuación se exponen de manera sintética algunos resultados pre-  
liminares de esta investigación en proceso de ejecución:

**A. Etapas previas a la selección**

- 1. Sobre las características de los estudios de preinversión.

---

1\* Además de las abreviaturas indicadas en el cuadro, se usarán las si-  
guientes:

Subgerencia de Desarrollo - Energía

ICE - ENERGIA

Subgerencia de Telecomunicaciones

ICE - TELEC.

Proyecto Portuario Caldera

CALDERA

Proyecto Hidroeléctrico Corobicí

COROBICI

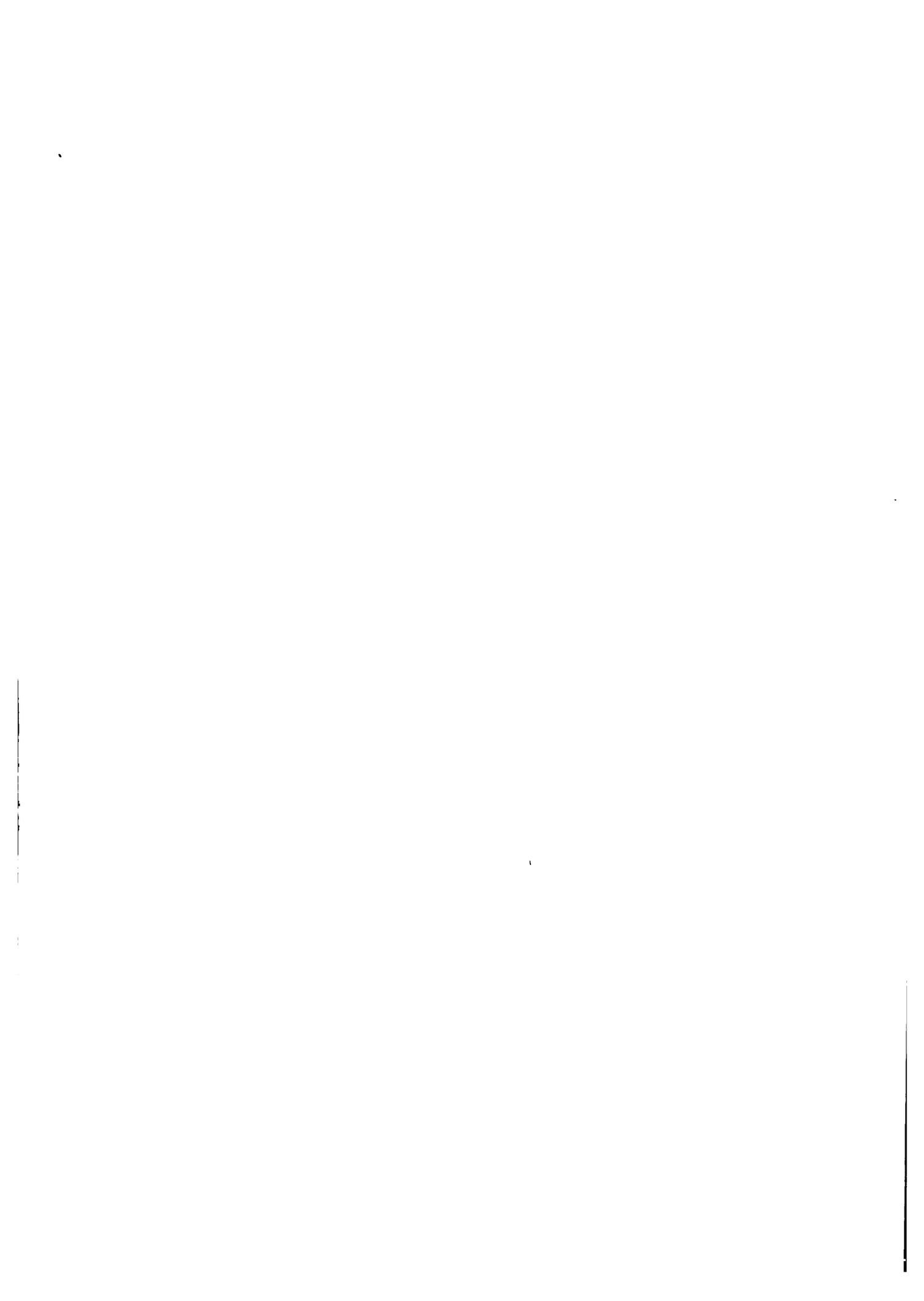


### 1.1. Proyectos de CODESA.

En ninguno de los tres proyectos de CODESA estudiados se realizó un verdadero estudio de factibilidad.

Además, los estudios de preinversión hechos, aparte de ser insuficientes para mostrar la factibilidad de los proyectos, presentan serias deficiencias tanto en su contenido como en el contexto en que fueron formulados:

- a) en el caso de CATSA, sólo se hizo un estudio de prefactibilidad. Y además, este estudio consideraba una destilería de tipo autónomo cuando en realidad la destilería iba a funcionar como anexa; lo cual, en tanto constituye una discrepancia básica de las condiciones del estudio con respecto a la realidad, le resta toda confiabilidad a sus resultados.
- b) en el caso de ALUNASA, únicamente se hizo un estudio de mercado para el área centroamericana. Además de la obvia insuficiencia de tal trabajo como demostración de la factibilidad del proyecto, se presentó otro inconveniente: dicho estudio fue realizado por la misma firma que luego vendería la planta a CODESA. La inconveniencia de tal contratación luego quedó constatada por la misma CODESA cuando un nuevo estudio de mercado mostró que las estimaciones de la firma consultora italiana estaban sobrecalculadas en casi un 100% con respecto a cálculos más precisos.
- c) en cuanto a CEMPA, tampoco hubo un verdadero estudio de factibilidad. Además, el estudio de mercado y la evaluación de los sitios de préstamo para las materias primas, trabajos contratados con una firma de consultoría norteamericana, que sí tenían un nivel de profundidad propio de la etapa de factibilidad, fueron empezados después que se había abierto el concurso para la compra de la planta. Por tal razón, las condiciones técnicas de la invitación a concurso no establecían la



capacidad de producción de la planta a comprar ni otras características técnicas de la misma; es decir, se adulteró el orden elemental de cualquier proceso de compra: se abrió el concurso antes de la finalización de los estudios de factibilidad. Por otra parte, los serios problemas ocasionados por la falta de mercados para la producción de la planta de cemento (que la tienen prácticamente parada en este momento) han evidenciado las deficiencias contenidas en el estudio de mercado.

## 1.2. Otros proyectos

En los otros proyectos estudiados, Corobicí (ICE-ENERGIA), Sistemas PCM (ICE-TELEC) y Caldera (MOPT) hubo estudios de factibilidad serios. Además, tales estudios cumplieron su función dentro del procedimiento de la compra.

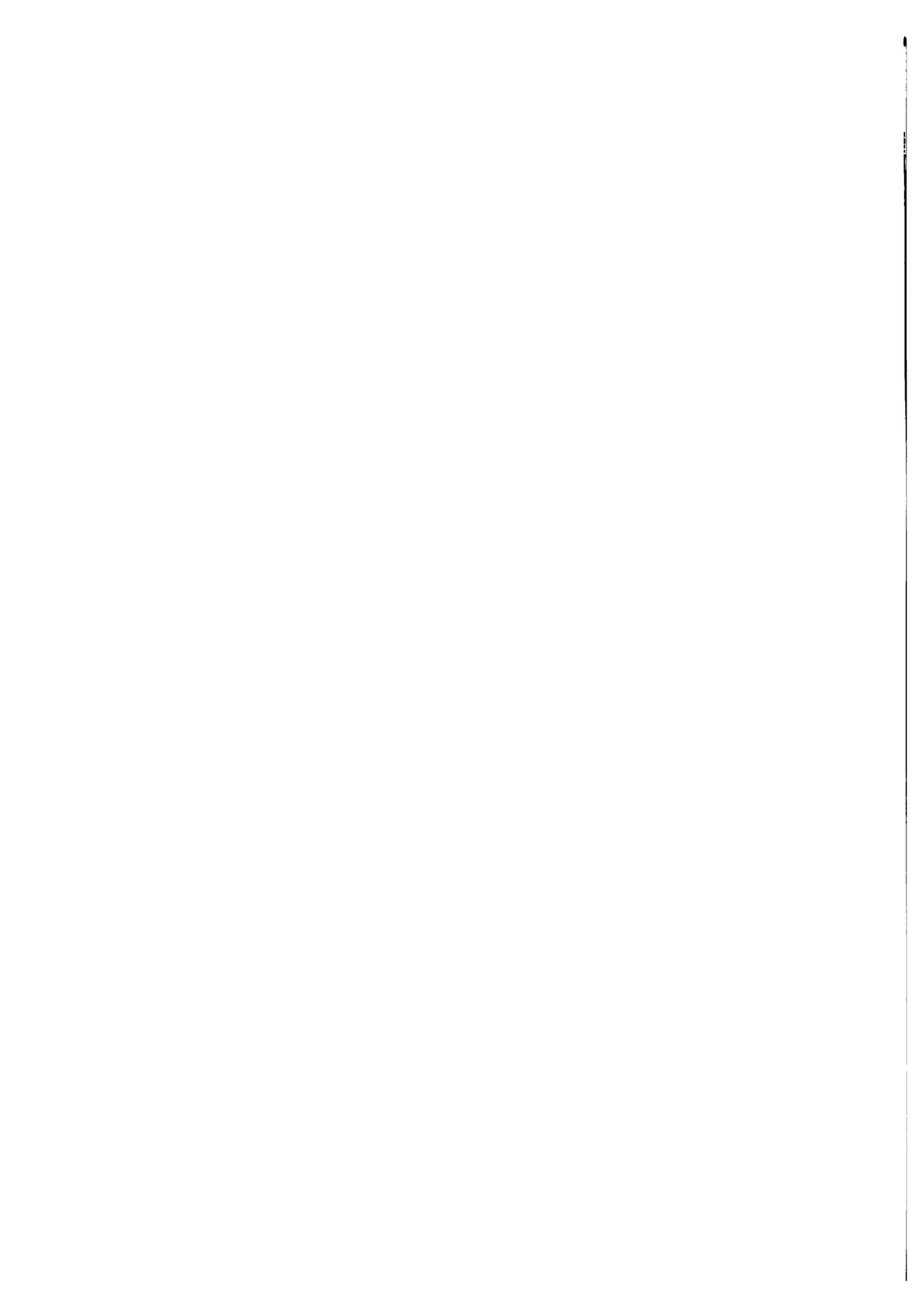
## 2. En cuanto a los criterios de selección utilizados.

En todos los casos en los que hubo análisis de alternativas de concepción de los proyectos, excepto en el estudio de factibilidad del Proyecto Hidroeléctrico Corobicí, se utilizaron criterios de rentabilidad individual para el análisis de tales alternativas. Para el P. H. Corobicí, se hizo un análisis de precios sombra (mano de obra y divisas) para tratar de tomar en cuenta criterios de rentabilidad social.

En ningún caso se consideró el efecto sobre el desarrollo tecnológico nacional como un criterio.

## 3. Sobre las fuentes de financiamiento utilizados para los estudios de preinversión.

Excepto en el caso del Proyecto Caldera, cuyo estudio de fac-



tibilidad fue financiado por un banco japonés, todos los otros estudios fueron financiados con recursos propios de las empresas. Es decir, en todos ellos las deficiencias incurridas en la etapa de estudios de preinversión son debidas a problemas internos de las mismas, y no se pueden achacar a limitaciones externas impuestas por las condiciones de los préstamos.

4. Sobre la participación de las empresas públicas en la realización de los estudios.

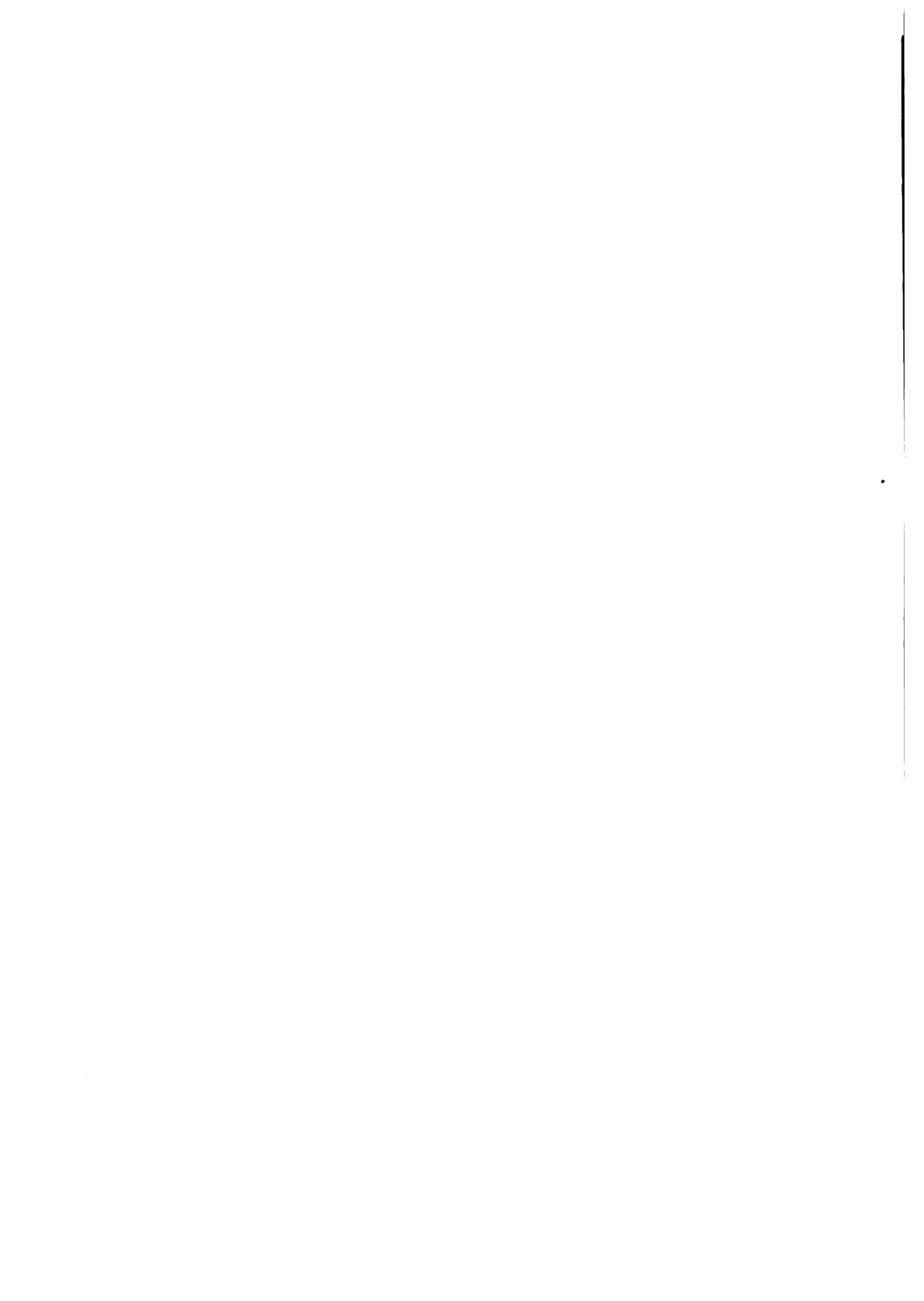
En los proyectos de CODESA, casi todos los estudios de preinversión fueron hechos por equipos profesionales externos a la institución. Además, los casos estudiados en que participaron empresas extranjeras mostraron deficiencias de calidad, ambos en la evaluación de los mercados. Esto, además, nos evidencia que no siempre la contratación de firmas extranjeras para la realización de servicios de consultoría e ingeniería es garantía de la calidad de los mismos, lo cual hace necesaria la existencia de alguna capacidad técnica interna que permita contar con una contraparte nacional que controle y evalúe la realización de dichos servicios.

Por otra parte, en el ICE y en el MOPT, los estudios de factibilidad fueron hechos, en el primer caso, por la institución y en el segundo, por una empresa extranjera pero con la participación de una contraparte del MOPT.

5. Resumen

En resumen, nos encontramos con dos formas básicas de funcionamiento de las empresas públicas estudiadas en la etapa previa a la selección,

- a) por un lado, las empresas de CODESA muestran profundas insuficiencias durante dicha etapa: profundidad (y, en esa medida, confiabilidad) insuficiente de los estudios, falta de oportunidad en su ejecución, falta de la calidad de los mismos, y en buena medida, falta de control y evaluación por parte de la em-



presa de los estudios hechos por firmas extranjeras.

- b) por otro lado, las otras empresas estudiadas (ICE y MOPT) muestran una capacidad muy superior en la realización de estudios de preinversión: estudios de factibilidad dignos de tal nombre; oportunos dentro del proceso global de compra -considerando la superficialidad de nuestro análisis de los estudios- de calidad aparentemente aceptable además, participación (realizándolos como contraparte de la empresa contratada) en la ejecución de los mismos.

Sin embargo, ambas formas de funcionamiento poseen algunas características comunes: los criterios de selección de alternativas son, de manera dominante, criterios de rentabilidad individual. No se considera en ningún caso el efecto sobre el desarrollo tecnológico e industrial del país. No se toma en cuenta el efecto sobre la demanda de recursos (materiales y humanos) del país.

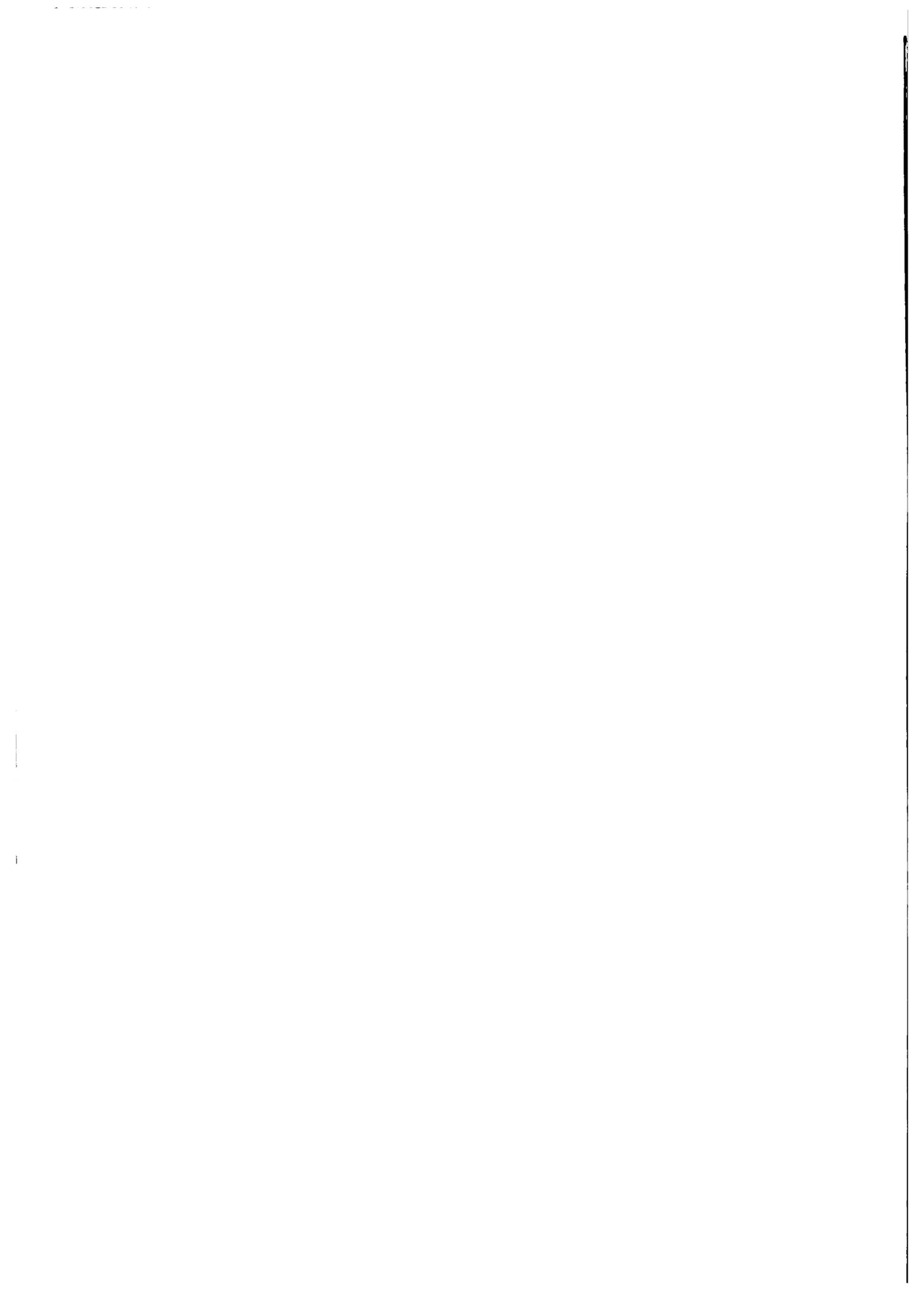
## B. Etapas de selección del proveedor

1. Sobre la influencia del proceso de preinversión en la selección del proveedor.

El proceso de preinversión condiciona, en buena medida, el buen desarrollo del proceso de selección.

Suponiendo que la etapa de preinversión se cumplió adecuadamente, ésta influye en el proceso de selección en tanto que, en primer lugar, en ella se definen los objetos de compra y, en segundo lugar, la rigurosidad con que se describen estos objetos de compra (maquinaria y equipo, servicios profesionales, etc) durante la misma, determina en buena medida la precisión con que se redacten las especificaciones de los componentes tecnológicos que constituyen la parte técnica de las "reglas de juego" que se imponen a los oferentes en el concurso.

En los proyectos de CODESA estudiados, encontramos que las deficiencias durante la etapa de preinversión (faltas de profundidad, de calidad y de oportunidad en los estudios) afectaron el desarrollo de la etapa de selección, en la medida en que no



permitieron contar con las especificaciones técnicas adecuadas para condicionar las ofertas de los proveedores potenciales y, en función de ellas, evaluar y seleccionar al proveedor con mejor criterio.

En el caso de CEMPA, los estudios de preinversión no estuvieron a tiempo para que sus resultados (capacidad de la planta, etc) fueran incluidos dentro de las condiciones específicas de la invitación a concurso.

Aunque en los casos de CATSA y de ALUNASA, no hubo procesos de selección del proveedor porque las compras se realizaron vía compra directa sin que hubiera un concurso previo, si se hubiera querido realizar en cada caso un proceso de selección, el grado de profundidad de los estudios de preinversión no hubiera permitido contar con condiciones técnicas detalladas.

En los otros proyectos estudiados, los casos de ICE-ENERGIA y MOPT presentan estudios de preinversión que llegan hasta el diseño definitivo de las obras a construir y especificaciones técnicas muy detalladas para los equipos a comprar (nos referimos a las turbinas, generadores y otros equipos de Corobicí).

En cuanto al proyecto de Sistemas PCM del ICE-TELEC., el grado de detalle de las especificaciones técnicas está aun lejos del que los funcionarios de la institución hubieran deseado, y está determinado por el nivel de conocimientos tecnológicos adquirido. Sin embargo, hay un trecho avanzado en esa dirección que no se puede desconocer.

En resumen, diremos que las insuficiencias en la etapa de preinversión de los proyectos de CODESA, se muestran en la carencia relativa de especificaciones técnicas adecuadas que puedan favorecer una adecuada selección del proveedor.

## 2. Sobre los procedimientos de selección de los proveedores

### 2.1. Proyectos de CODESA

Debe recordarse que CODESA, al igual que otras empre-



sas públicas configuradas como sociedades mercantiles, no está sometida al Reglamento de Contratación Administrativa de la Ley de Administración Financiera. Es decir, cuenta con completa libertad para realizar todo tipo de compras según su criterio.

En cuanto a los procedimientos de selección, los proyectos estudiados de CODESA muestran lo siguiente:

- a) en el caso de CEMPA se hizo una invitación a concurso a seis firmas fabricantes de plantas de cemento. De esas, se preseleccionaron dos, de cuyas ofertas económicas se hizo un análisis. No hubo ningún análisis de las características técnicas de las plantas ofrecidas. Finalmente se escogió una firma norteamericana.

Al respecto de esta decisión, cabe mencionar:

- i) el análisis económico de las dos firmas precalificadas dio como resultado que la mejor oferta era la de una firma alemana;
- ii) según el criterio de los técnicos españoles que asesoran la operación de la planta, la oferta alemana también era la mejor desde el punto de vista técnico.

- b) en cuanto a ALUNASA, no hubo ningún concurso previo sino que la compra se hizo en forma directa a la firma italiana;

- c) y con respecto a CATSA, se realizó un sondeo preliminar entre firmas fabricantes de destilerías de alcohol sin que ésta comprendiera solicitud de ofertas concretas a estas firmas. Como únicamente una firma brasileña ofrecía la asistencia técnica necesaria para la modificación de los motores tipo OTTO para ser movidos por alcohol anhidro, se realizó entonces la compra directa con la empresa estatal de petróleo brasileña. Debe señalarse que el argumento usado para explicar la prescin-



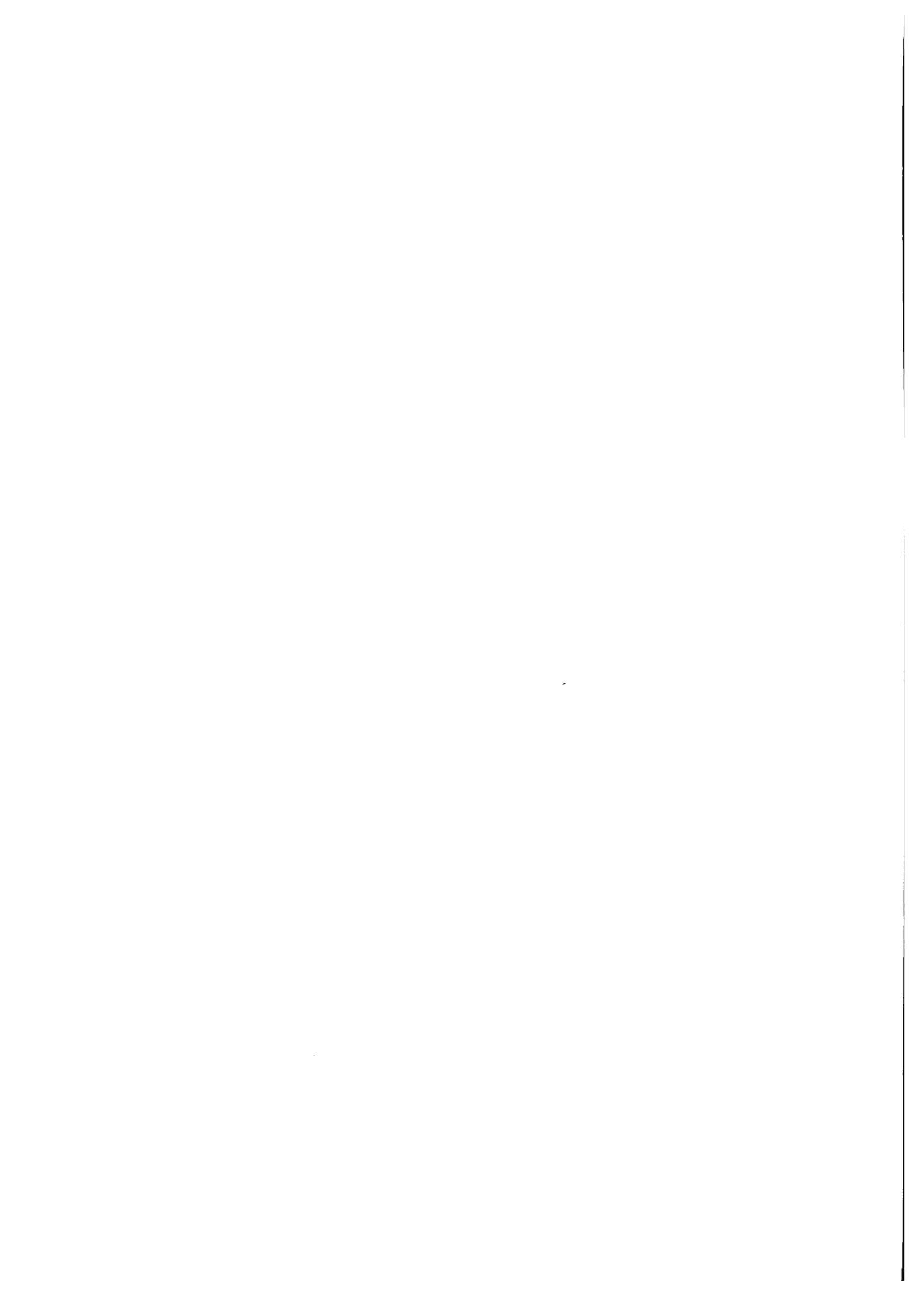
dencia de un proceso de concurso y selección del proveedor y la realización de la compra directa, no parece comprensible si se toma en cuenta que la destilería de alcohol y la asistencia técnica para la modificación de los motores son dos objetos de compra distintos que se pueden realizar independientemente.

Se resume hasta aquí: de los tres proyectos de CODESA estudiados, dos de ellos se compraron en forma directa según la modalidad "llave en mano". Las razones por las cuales se escogió la compra directa en lugar de realizar un concurso de oferentes se desconocen. También se desconocen las razones que llevaron a seleccionar al vendedor de las plantas. El otro proyecto, CEMPA, fue adquirido a una firma seleccionada después de haber realizado un concurso de oferentes; sin embargo, se desconocen las razones que llevaron a seleccionar a la firma norteamericana cuando pareciera ser que tanto en lo económico como en lo técnico la oferta alemana era más conveniente.

## 2.2. Otros proyectos

Fuera de las empresas públicas constituidas como sociedades mercantiles, las demás están subordinadas al Reglamento de Contratación Administrativa para realizar cualquier tipo de compra. Tal es el caso de las empresas cuyos proyectos se tratan a continuación:

- a) para el P.H. Corobicí, hubo varias compras aisladas de los distintos componentes del mismo ya que su ejecución presentó un importante grado de desagregación tecnológica y la mayor parte de la misma fue realizada por la institución. Los equipos adquiridos (turbinas, generadores, válvulas,...) fueron hechos mediante licitación pública, tal como establece el Reglamento de Contratación Administrativa. Los servicios de asesoría en ingeniería fueron adquiridos mediante concurso de antecedentes, que es el procedimiento de contratación de servicios profesionales <sup>que</sup> fija dicho re-



glamento.

- b) en relación con el Proyecto Caldera del MOPT, también hubo un grado de desagregación considerable: parte de la obra civil fue realizada por el mismo MOPT y otra parte fue contratada por medio del procedimiento de licitación pública con una empresa nacional de construcción.
- c) en cuanto al Proyecto Sistemas PCM, se efectuó una compra llave en mano mediante el procedimiento de licitación pública a una firma francesa.

### 3. Sobre los criterios de selección de los proveedores.

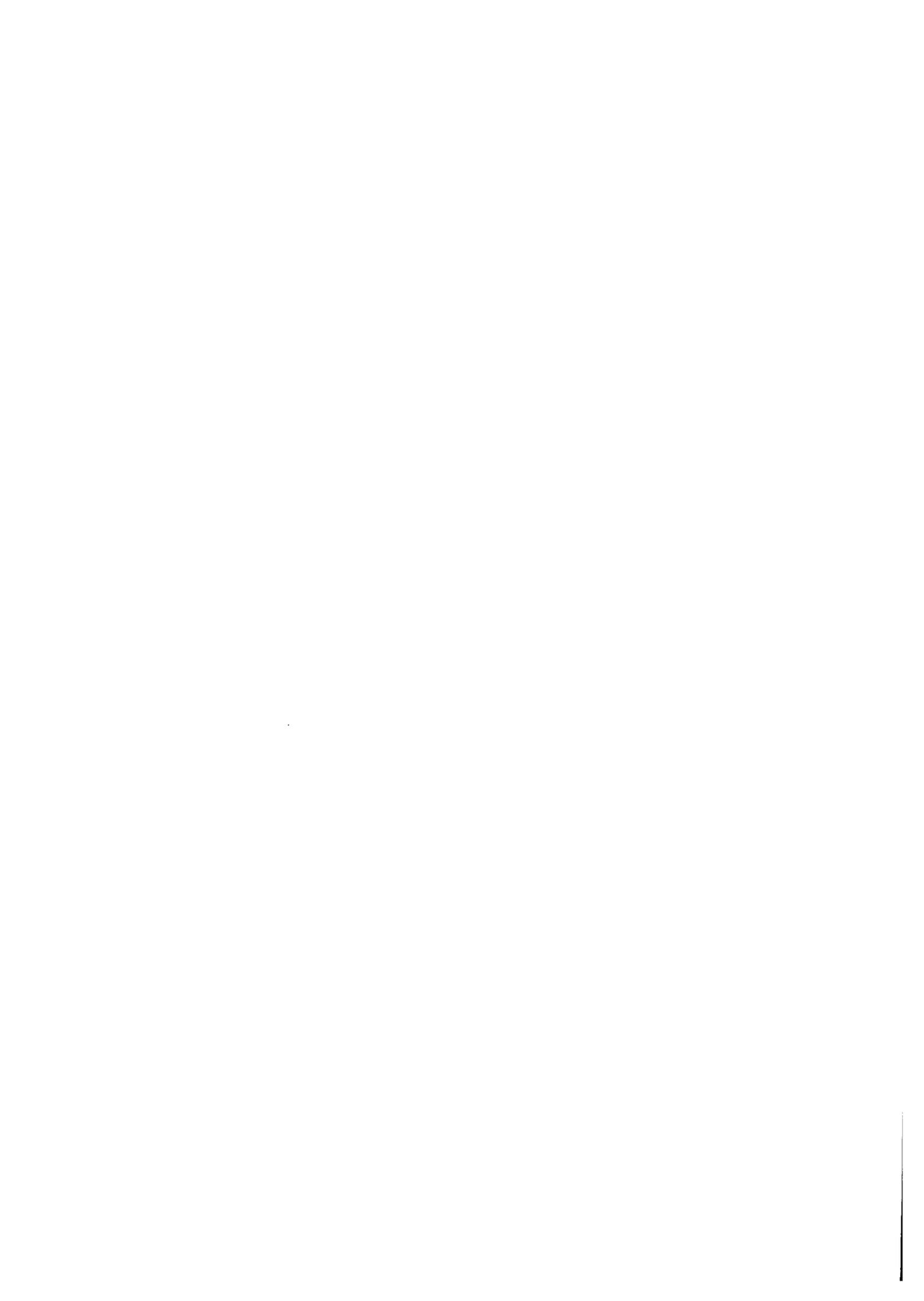
En relación con los proyectos de CODESA estudiados, como ya se dijo no se conoce en ninguno de ellos cuales fueron los criterios que llevaron a seleccionar finalmente al proveedor.

En cuanto a las otras instituciones, todas ellas reguladas por el Reglamento de Contratación Administrativa, los criterios de selección de las ofertas no difieren de los establecidos en ese reglamento:

- a) para las licitaciones públicas, el criterio más importante es el precio del objeto de compra; en segundo plano, pueden considerarse otros criterios tales como experiencia, calidad, forma de pago, plazo de entrega, etc.
- b) para los concursos de antecedentes, el criterio más importante es la calidad de los servicios técnicos ofrecidos, en segundo lugar, el precio.

### 4. Tratamiento dado a los oferentes locales.

En los proyectos de CODESA estudiados, nos encontramos con que todos ellos fueron comprados mediante la modalidad "llave en mano". Es decir, la totalidad de la planta fue comprada a un solo proveedor extranjero. En consecuencia, no hubo ninguna participación de ningún proveedor local ni este fue el propósito en ningún caso.



Según el estudio de Ansorena sobre el caso de CAISA, el conocimiento necesario para desagregar el paquete tecnológico contenido en el proyecto se encuentra en su mayor parte en el país. No se cuenta con un estudio de este tipo para los otros proyectos, pero es posible que alguna parte de tales plantas hubiera podido ser hecha en el país.

Lo anterior nos lleva a afirmar que sí existía conocimiento en el país para poder desagregar el "paquete tecnológico" comprendido en tales proyectos, si hubiera habido interés en ese sentido.

Por otra parte, en los casos de ICE-COROBICI y MOPT-CALDERA, hubo un grado considerable de desagregación tecnológica y una importante participación de la capacidad tecnológica de las instituciones en la ejecución de los proyectos.

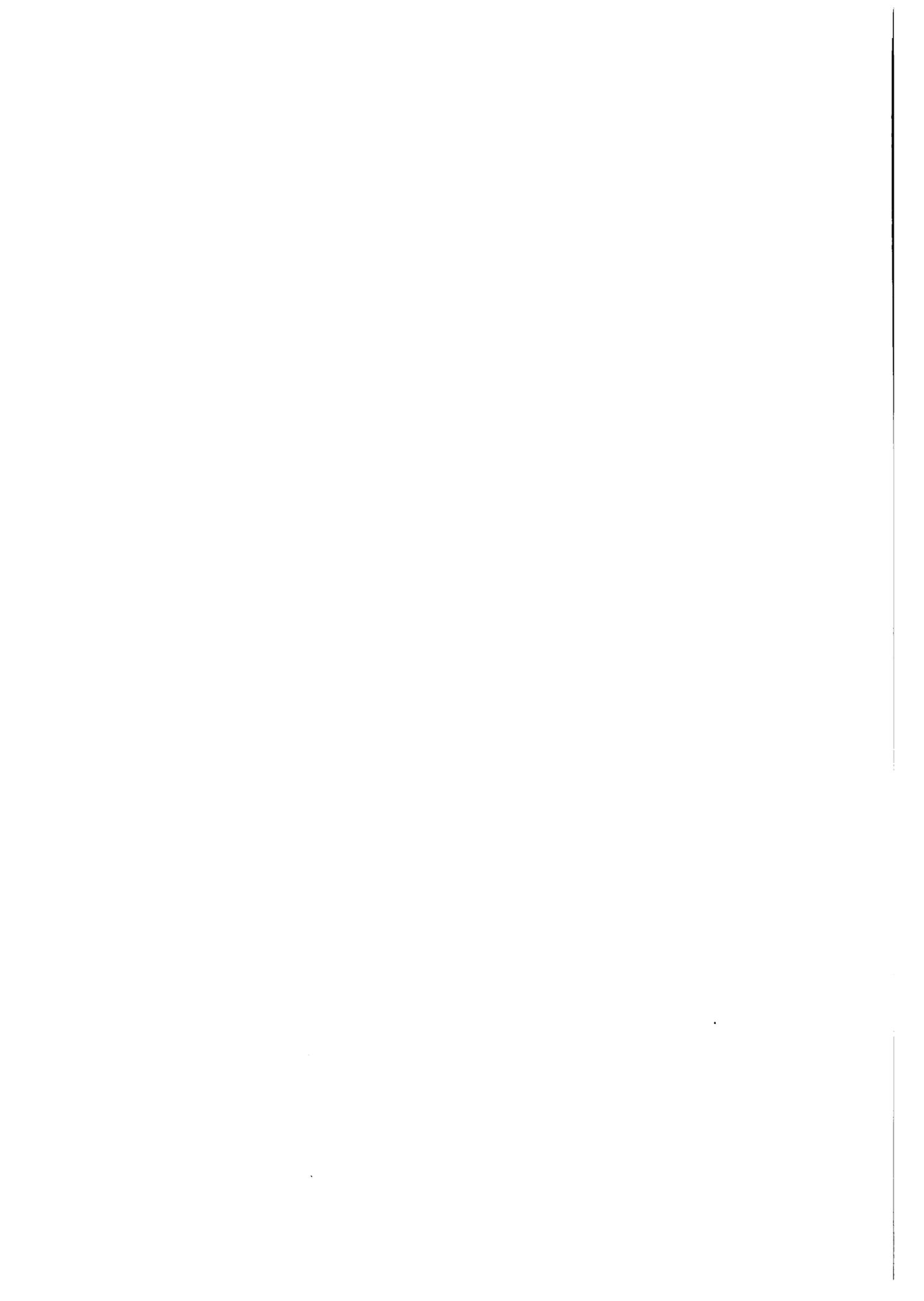
El Proyecto "Sistemas PCM" del ICE-TELEC., por su parte, fue comprado mediante la modalidad "llave en mano". Según el criterio de los técnicos de la institución; no existe capacidad local para pretender desagregar el paquete tecnológico involucrado en dicho proyecto.

## 5. Resumen.

En resumen, en cuanto al funcionamiento de las empresas públicas estudiadas sobre los procesos de selección de los proveedores para las compras de tecnología, se muestra una diferencia clara entre la forma de funcionamiento de CODESA y la forma de funcionamiento de las instituciones amparadas bajo el régimen de Contratación Administrativa.

CODESA, por su parte, se caracteriza por lo siguiente:

- a) compras llave en mano, sin ningún propósito de favorecer la oferta local.
- b) métodos desaconsejables de selección de proveedores de tecnología, caracterizados por una fuerte tendencia a la utilización de la compra directa sin que exista ningún proceso previo de búsqueda y calificación de posibles proveedores y por la utilización de criterios de selección alternativos a la consideración de las características técnicas y económicas de las ofertas, los cuales no fueron conocidos.



En cuanto a las empresas públicas reguladas por el Reglamento de Contratación Administrativa:

- a) utilizan los procedimientos establecidos por dicho reglamento, los cuales incluyen un llamado a concurso abierto, y una selección del proveedor a partir de la evaluación con respecto a criterios preestablecidos de las ofertas escritas presentadas por los oferentes;
- b) los dos proyectos más grandes de los tres estudiados que pertenecen a estas instituciones presentan un grado importante de desagregación tecnológica en su ejecución, acompañada por la participación en un porcentaje alto del total de su ejecución de la misma institución o de contratistas locales;
- c) sin embargo, debe señalarse que no existe ninguna política explícita ni implícita orientada a favorecer o estimular la oferta local.  
Los adjudicatarios locales que participaron en esos proyectos lo hicieron porque compitieron con oferentes extranjeros y ganaron los concursos;
- d) el tercer proyecto estudiado, "Sistemas PCM", fue una compra "llave en mano" pero a diferencia de las compras "llave en mano" de CODESA, presenta las siguientes características:
  - i) el procedimiento de compra fue el de licitación pública, lo que permitió un concurso abierto y una selección de los oferentes;
  - ii) no existe conocimiento tecnológico en el país necesario para desagregar en algún grado el "paquete tecnológico" involucrado en este proyecto;
  - iii) el proceso de selección estuvo apoyado por especificaciones técnicas que, si bien no fueron tan desarrolladas como se necesitaba, restringieron en una medida importante las condiciones de la oferta.



### III. PROPUESTAS DE POLITICA PARA MEJORAR LA CAPACIDAD EN LA ADQUISICION DE TECNOLOGIA DE LAS EMPRESAS PUBLICAS.

El análisis anterior permite observar que las empresas públicas costarricenses cuentan en general, con una escasa capacidad de negociación para la adquisición internacional de tecnología.

El marco legal existente en el que se desenvuelven las empresas públicas no contribuye de manera significativa al fortalecimiento de la capacidad negociadora de dichas empresas.

La experiencia de las empresas impulsadas por CODESA indica que un marco legal totalmente flexible, semejante a la empresa privada, no ha conducido a una buena selección y contratación de tecnología extranjera y pese a que las adquisiciones de tecnología por parte del ICE y MOPT han sido en gran medida exitosas, el marco legal en que dichas transacciones se realizaron no es totalmente adecuado, ya que la Ley de Administración Financiera y su Reglamento (Contratación Administrativa) han sido elaborados en función de la contratación de obras públicas y de materiales y suministros, es decir no se preve adecuadamente las transacciones tecnológicas típicas de la empresa pública.

En estos términos, siguiendo las sugerencias de la reunión regional de expertos realizada en San José sobre compras estatales de tecnología se han propuesto normas que inducirían a las empresas públicas a realizar las siguientes actividades:

- i) elaboración de estudios de preinversión
- ii) la desagregación tecnológica de los proyectos
- iii) el análisis de las posibilidades de abastecimiento local de activos y servicios tecnológicos, y
- iv) el análisis de la tecnología en términos de sus efectos multiplicadores y ambientales.

Por otra parte, se es consciente de que una nueva norma jurídica no resuelve todos los problemas, solo da un nuevo marco en el que se inscribirían las contrataciones de tecnología. En este sentido debe también iniciarse un esfuerzo de fortalecimiento de la capacidad de se-



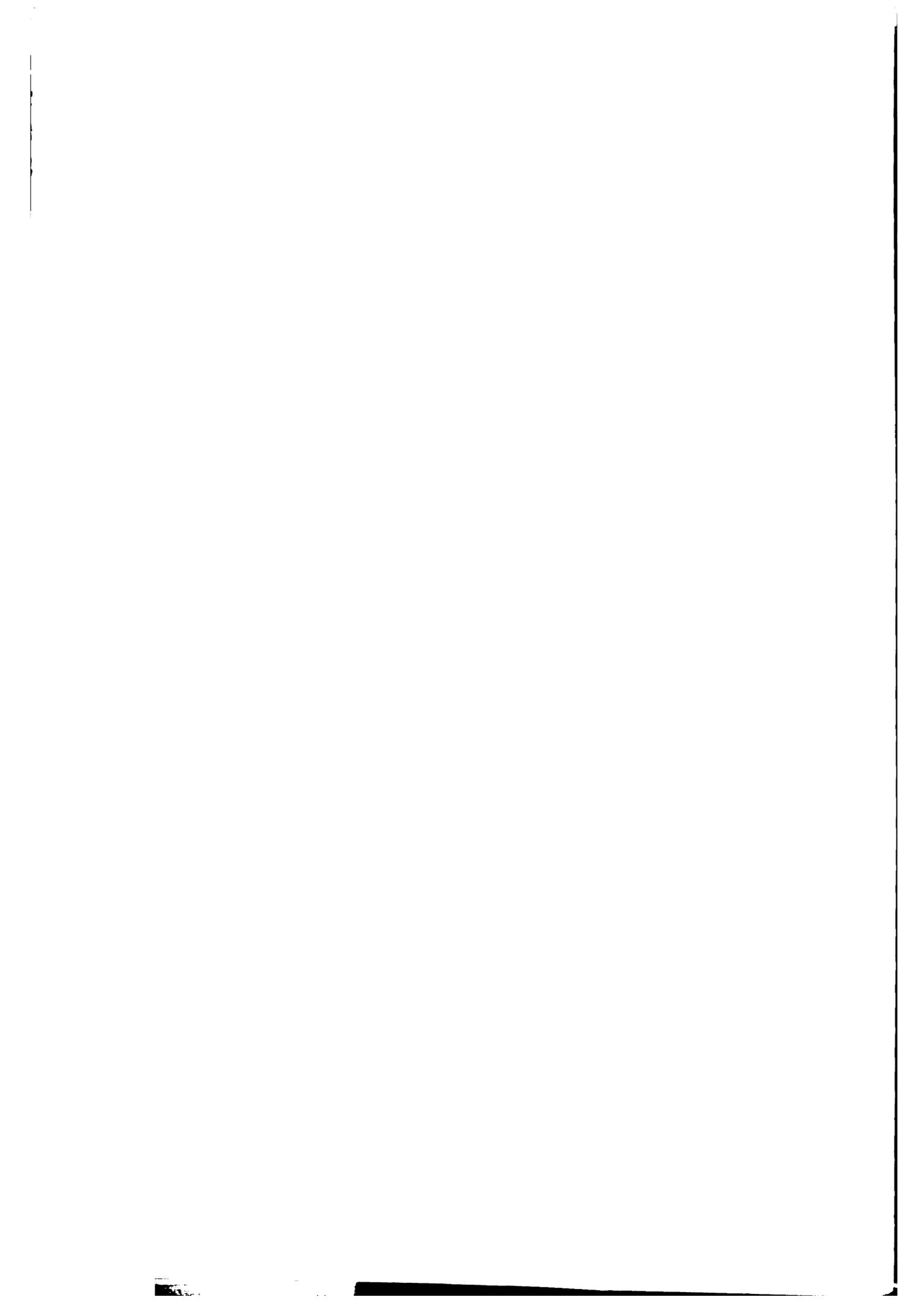
lección, negociación y contratación de tecnología al interior de las propias empresas públicas. Es por ello que otra línea de política debe dirigirse a aspectos ligados a:

- i) realizar esfuerzos de sistematización del aprendizaje tecnológico,
- ii) crear o reforzar los departamentos de ingeniería y de investigación;
- iii) racionalizar el manejo de la información
- iv) desagregar tecnológicamente los proyectos;
- v) conocer la capacidad de abastecimiento local;
- vi) difundir los conocimientos tecnológicos de la empresa pública a proveedores nacionales y prestarles asesoramiento;
- vii) utilizar los procedimientos más adecuados de contratación;
- viii) conocer el mercado internacional de proveedores de tecnología.

Para ello, como un primer paso se ha decidido la preparación de un manual de adquisición de tecnología, que incluiría aspectos ligados a la fase preparatoria a la adquisición, la selección, la negociación y la contratación de tecnología. Sobre las dos proposiciones de política (normas y manual de adquisición) los avances más importantes se han desarrollado en los aspectos normativos.

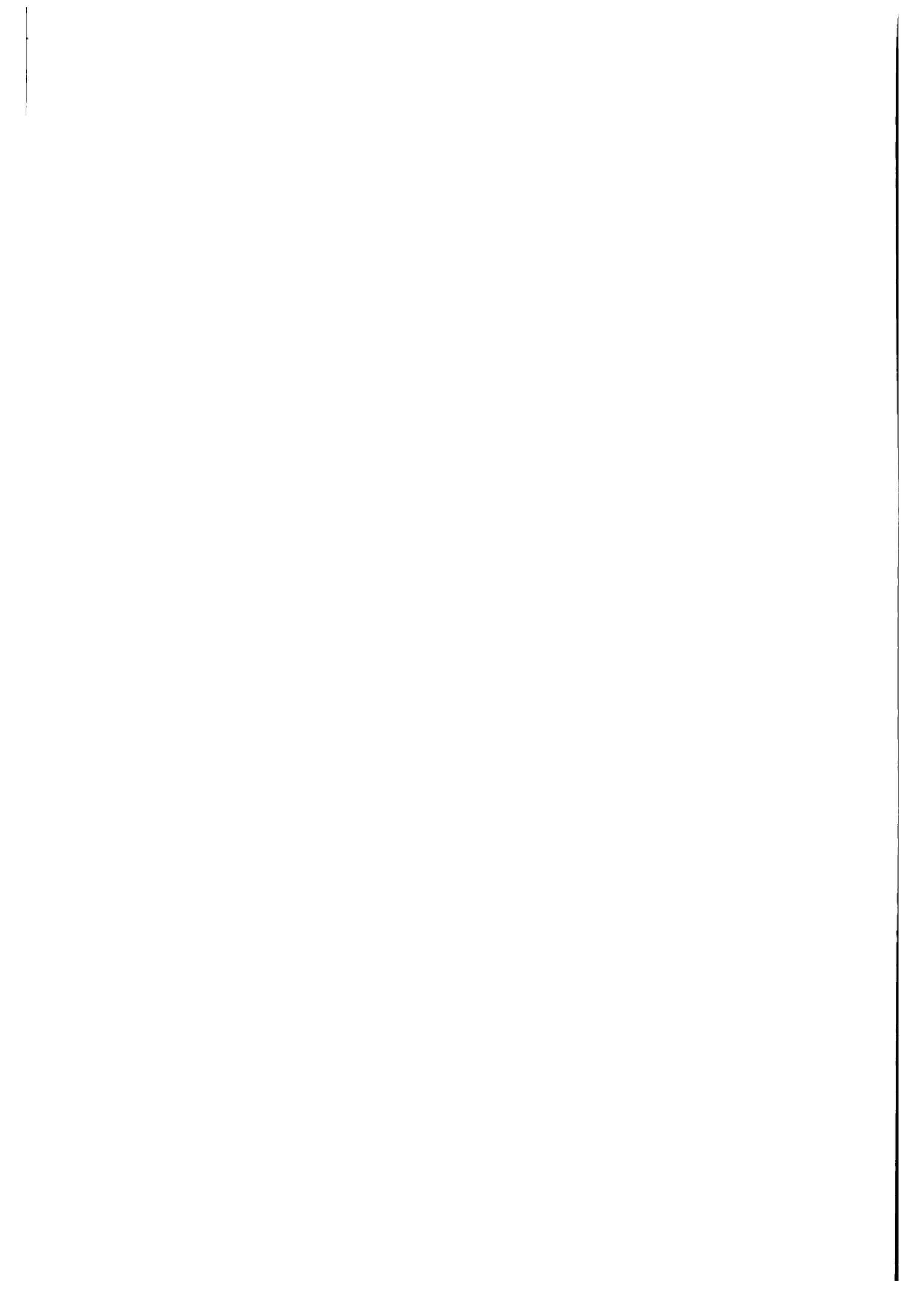
Sobre al particular, los países subdesarrollados, no han desarrollado cuerpos normativos regulatorios específicos para las contrataciones estatales de tecnología, sino que básicamente han adoptado medidas de política de tipo general que regulan la transferencia de tecnología proveniente principalmente de los países desarrollados. Esto se refleja en los regímenes de transferencia de tecnología que consisten en registros de contratos de transferencia de tecnología.

La experiencia indica que dichos regímenes de transferencia de tecnología no han resultado totalmente eficaces para las transacciones tecnológicas que llevan a cabo las empresas públicas. Las limitaciones de este instrumento de política son las siguientes:



- a) la concepción y por ende la razón que dió lugar a los registros de transferencia de tecnología estuvo ligada a controlar y regular básicamente el mecanismo de transferencia que se cristaliza en contratos de transferencia de tecnología y que predomina en el sector privado, incluso dentro de este sector, las transacciones intrafirma (matriz-subsidiaria), es decir, entre plantas de una corporación transnacional, que son comparativamente mayores a las transacciones que tienen como receptores a empresas nacionales. En otras palabras, la concepción de regulación de los contratos de transferencia de tecnología se inscribió en un marco más amplio de regulación del sector privado y particularmente de la inversión extranjera;
  
- b) la regulación de los contratos es ex-post a la celebración de los mismos, en estos términos, la autoridad competente aprueba o rechaza los contratos. En este último caso, las partes deben modificar aquellas cláusulas que a juicio del Estado violan la legislación particular. En el caso de contratos celebrados entre entidades jurídicas privadas, un simple acuerdo de las partes contratantes permite la modificación del contrato a fin de ajustarse a la ley, pero en el caso que la parte receptora sea una empresa pública, la posibilidad de efectuar modificaciones son extremadamente complicadas, ya que la contratación se efectúa siguiendo las normas que cada Estado fija para su desenvolvimiento, por ejemplo el uso del procedimiento de la licitación pública; por lo tanto, la modificación de un contrato puede conducir a la repetición de todo el proceso de contratación. En otras palabras, la oportunidad del control no es adecuado para el caso de las empresas públicas;
  
- c) las autoridades competentes de la regulación están conformadas básicamente por economistas, abogados y en escasa medida ingenieros (tecnólogos) luego, el análisis de los aspectos específico-técnicos resulta muy superficial.

Sin embargo, pese a las limitaciones enunciadas, la experiencia de los registros de transferencia de tecnología ha mejorado la capacidad de negociación de las empresas públicas en dos aspectos:



- i) la identificación y precisión de los costos de la tecnología de manera desagregada por cada componente tecnológico;
- ii) la eliminación en los contratos de cláusulas contractuales abusivas y restrictivas de tipo económico, industrial, comercial y tecnológico.

Por todo lo mencionado, en Costa Rica se determinó que el marco regulatorio para las transacciones internacionales de tecnología por parte de las empresas públicas debía ser tratado específicamente y en forma separada de las transacciones que afectan partes privadas, por lo cual, lo pertinente en este caso es el de mejorar la legislación vigente sobre contrataciones del estado.

En el caso costarricense, las empresas que corresponden a CODESA se rigen por una ley específica, que actualmente se está modificando y que en dicha modificación se incluirían los aspectos centrales de la regulación de la contratación de tecnología, por otra parte, para los entes públicos (gobierno central e instituciones descentralizadas) es aplicable la Ley de Administración Financiera .

El marco regulatorio propuesto cubre ambos tipos de empresas públicas y los aspectos centrales del mismo se resumen a continuación.

Para mejorar la capacidad de negociación y contratación de tecnología por parte de las empresas públicas es indispensable establecer reglas de procedimiento que encaucen debidamente los procesos de preparación de los carteles y la selección y negociación de las ofertas, determinen ciertas condiciones mínimas que eviten los aspectos adversos frecuentemente asociados a esas transacciones (p.ej.: cláusulas restrictivas), aseguren el otorgamiento de garantías adecuadas, así como la efectiva absorción de las tecnologías por parte de las entidades receptoras, y promuevan la desagregación de "paquetes" inclusivos de tecnologías, bienes y servicios ofrecidos en bloque por los proveedores externos (especialmente bajo la modalidad conocida como "planta llave en mano").

Por su complejidad y particularidades, la preparación, negociación y redacción de esos contratos escapan a las reglas generales



aplicables a los contratos de suministros, obras públicas y servicios profesionales. La experiencia pasada de Costa Rica ha mostrado que el "Reglamento de la Contratación Administrativa" (Decreto 7576-H) no ha constituido un obstáculo importante para una adecuada concepción y ejecución de tales contratos. Sin embargo, el dictado de normas especiales puede contribuir sustancialmente a fortalecer la capacidad negociadora de la Administración en un mercado esencialmente imperfecto, como es el de la tecnología, y a mejorar las condiciones y costos bajo los cuales se formalicen los contratos.

En lo que respecta al procedimiento, la reforma propuesta adopta el sistema de concursos de ofertas (una modalidad que rige actualmente para la contratación de servicios técnicos o profesionales).

El sistema de concurso permite superar, por un lado, la excesiva liberalidad de la contratación directa y, por el otro, las rigideces que impone el procedimiento de la licitación pública, <sup>brindando</sup> a la entidad concursante suficiente flexibilidad para seleccionar las alternativas tecnológicas más convenientes y negociar las condiciones de la contratación, dentro del marco preestablecido en las bases del concurso.

Una de las deficiencias observables en la contratación de tecnología ha sido la falta de una adecuada fase preparatoria y particularmente de estudios de preinversión que consideren las diversas alternativas disponibles, los requerimientos e impacto del proyecto sobre la oferta local, la capacitación técnica y <sup>el</sup> medio ambiente. La reforma dispone que la realización de un estudio de preinversión contemplando, entre otros, los aspectos mencionados, será una condición previa para el llamado a concurso. Con el fin de facilitar la búsqueda y análisis de las diferentes opciones tecnológicas, y de promover al mismo tiempo un vínculo más estrecho y funcional entre las entidades públicas y las instituciones de investigación e información científico-tecnológica, se propone asimismo la consulta obligatoria a las instituciones referidas.

Con el propósito de que se formulen precisa y adecuadamente, desde un principio, las obligaciones del proveedor, se propone que las condiciones o bases de los concursos incluyan una especificación de los fines técnicos y económicos perseguidos con la contratación y los requerimien-



tos de capacitación técnica -esencial para la absorción de la tecnología y el mejoramiento de la capacidad tecnológica nacional-. También se exige la inclusión del proyecto del contrato a ser suscrito o de sus principales cláusulas. Con este último elemento se pretende poner en manos de la Administración la iniciativa en cuanto a la redacción de los contratos, y de ese modo mejorar su poder de negociación frente a los eventuales proveedores.

La reforma propuesta autoriza a la Administración a dar preferencia en la adjudicación a las ofertas que contemplen un mayor grado de participación local en la provisión de bienes o servicios. Con esto se pretende encauzar el poder estatal de compra en el sentido de promover el desarrollo económico y técnico nacional. Esta medida, justificable de por sí como un instrumento de desarrollo, está llamada a tener en las actuales circunstancias del país una importancia particular, en vista de la grave situación que atraviesa su sector externo. La misma filosofía anima la obligación impuesta, en el caso de contrataciones "llave en mano", de discriminar los bienes o servicios que pudieren ser importados de los que pueden obtenerse localmente, o de establecer un porcentaje mínimo de participación nacional. La obligatoriedad de contratar el proyecto, dirección o ejecución de obras civiles con empresas costarricenses se ubica también en el marco referido en el párrafo anterior, y procura evitar la contratación con las firmas extranjeras en un sector donde el país cuenta con probada capacidad técnica y de ejecución. Por cierto, la preferencia acordada no deberá servir para crear o favorecer situaciones monopólicas, sino que se aplicará en tanto las condiciones técnicas y de precio ofrecidas por las empresas costarricenses estén conformes con la dimensión y naturaleza de los trabajos.

La reforma propone dos medidas para promover la desagregación de las ventas en bloque de tecnologías, bienes y servicios: la discriminación de cada uno de los ítems que se coticen; y la obligación de justificar expresamente la necesidad o conveniencia de proceder a una compra "llave en mano".

En cuanto a la negociación, se adopta el mismo sistema previsto para el concurso de antecedentes, el que, por su flexibilidad, también parece adecuado para una conveniente negociación de los contratos de tecnología.



La reforma incluye varias disposiciones acerca del contenido de los contratos, según el objeto a que ellos se refieran. En primer lugar, se especifican los elementos que deben contemplar las cláusulas de garantía de funcionamiento, cuya adecuada negociación y redacción es de fundamental importancia, especialmente en las contrataciones "llave en mano", para asegurar que el proveedor tome los recaudos y haga los esfuerzos necesarios para satisfacer las metas técnico-económicas de la Administración. Con ello se evitarán los graves daños a la economía del país que implica la construcción de plantas con altos costos operativos o afectadas de otras deficiencias que perjudican su funcionamiento. También se contemplan las garantías que debe contener todo contrato acerca de la corrección de la información técnica suministrada y su adecuación para los fines que se tuvieren en mira al adquirirla.

En segundo lugar, se precisan las condiciones y garantías mínimas que deben contener los contratos en los que se licencian derechos de propiedad industrial.

Tercero, lo mismo se establece respecto de los acuerdos para la transmisión de conocimientos técnicos no patentados (know-how).

Finalmente, se especifican las cláusulas que los contratos no deberían contener, salvo excepción fundada, por tratarse de cláusulas restrictivas que afectan adversamente el desarrollo tecnológico nacional, o las actividades productivas o comerciales de los receptores de tecnología. La imposición de este tipo de cláusulas (cláusulas atadas, retrocesión de mejoras, fijación de precios, etc.) ha caracterizado la transferencia de tecnología hacia los países en desarrollo, y constituye uno de los mayores obstáculos para maximizar los beneficios que pueden esperarse de la adquisición de tecnología. Ellas son consideradas ilegales, en muchos países, aún los industrializados, por su carácter monopólico y abusivo.



#### IV. CONCLUSIONES

Tal como se señaló en la introducción, las empresas públicas desempeñan un papel significativo en el desarrollo tecnológico nacional y en el desarrollo industrial y económico en general de los países subdesarrollados.

La experiencia costarricense indica que las adquisiciones de tecnología por parte de dichas empresas se basan en:

- a) ineficaces procedimientos para una correcta selección, negociación y contratación de tecnología, y
- b) que el origen de la tecnología es predominantemente extranjera.

Cambiar el flujo de la tecnología de origen extranjero a nacional es un problema que sobrepasa a las empresas públicas, es decir, depende de las políticas tecnológicas como parte de la política económica de un país subdesarrollado, que promueva un estilo tecnológico en un contexto de un estilo de desarrollo más independiente.

Las empresas públicas pueden contribuir a la adopción de ese estilo de desarrollo económico y tecnológico al negociar más adecuadamente la adquisición de tecnología extranjera y el desarrollo industrial nacional.

Desde esta perspectiva, un marco regulatorio para las adquisiciones de tecnología por parte de las empresas públicas debe tomar ambos aspectos en forma integral y no en forma separada, de allí que las normas propuestas explicadas en el capítulo anterior abarcan tanto el mejoramiento de las condiciones de importación de tecnología y el fortalecimiento del abastecimiento local de activos y servicios tecnológicos. Dicho abastecimiento dependerá del acervo tecnológico existente a nivel local, el cual puede incrementarse considerablemente a partir del rol que pueden cumplir las empresas públicas.

Tal como se indicó anteriormente, una norma jurídica en tanto marco regulatorio no resuelve el problema, es un instrumento, pero no agota la resolución de la problemática. Es por ello que se están desarrollando



acciones en otras áreas tales como la elaboración de una guía o manual metodológico para la selección, negociación y contratación de tecnología y la capacitación de funcionarios públicos que operan en este proceso.

El éxito de los instrumentos de política tecnológica mencionados dependerá de la voluntad política en el sentido de cambiar la situación existente.



PROYECTO

"DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA Y CAPACIDAD NACIONAL  
DE PLANIFICACION EN CIENCIA Y TECNOLOGIA"

OFIPLAN / Fondo Interino de Naciones Unidas para Ciencia y Tecnología

PATENTES DE INVENCION EN COSTA RICA\*

Patricia Mora Castellanos

\* Documento preparado para ser presentado a la Primera Reunión de Proyectos de Investigación sobre Política Tecnológica. San José, 4 y 5 de agosto de 1982.-



## PATENTES DE INVENCION EN COSTA RICA

### I. INTRODUCCION

Se entiende por invento una solución técnica nueva a un problema tecnológico existente. Cuando la solución técnica es novedosa, de cierta altura inventiva (definido un estado de la técnica) y aplicable a nivel industrial, es decir, susceptible de ser fabricada (en el caso de productos) o utilizada en el proceso de producción (en el caso de procedimientos de fabricación), el Estado otorga una patente de invención.

Una patente es el título que el Estado confiere a un inventor y por medio del cual adquiere el derecho exclusivo de producir, comercializar -explotar- el invento durante un período de tiempo limitado.

A cambio de ese derecho de explotación exclusiva, el inventor tiene la obligación de hacer público el invento mediante la adecuada descripción que de él haga en los respectivos documentos de presentación ante el Registro.

Las patentes son la forma de propiedad de la tecnología, en el capitalismo. A su vez, son la única forma de propiedad que tiene plazo (las otras formas son infinitas).

\*  
\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*  
\*



## II SITUACION EN COSTA RICA. Regulaciones existentes para el patentamiento.

La Ley de la Propiedad Nº40 del 27 de junio de 1896 contiene disposiciones que regulan las patentes de invención en los capítulos VI y VII. Dicha Ley fue modificada por Decreto Nº32, del 25 de mayo de 1948, por la Ley Nº1568 del 20 de mayo de 1953 y recientemente por la Ley Nº6219 de 1978 que modifica la Ley Nº40 en cuanto al patentamiento de sustancias medicinales.

Por lo tanto, las patentes de invención, excluyendo las de los productos farmacéuticos, se han venido rigiendo hasta el momento por la Ley Nº40 de 1896. Sancionada hace 85 años, en una época muy anterior al inicio de las actividades industriales en el país, es explicable que el legislador no haya podido prever entonces las formidables transformaciones y desafíos que la revolución tecnológica y la evolución de la economía internacional iban a generar en las décadas siguientes. Tampoco podrían anticiparse los cambios que iban a demandar en el papel del Estado los requerimientos de una sociedad cada vez más compleja y apremiada por las necesidades del desarrollo.

Por lo tanto, los escasos 20 artículos dedicados por la Ley Nº40 a las patentes de invención reflejan las circunstancias decimonónicas de un mundo de inventores individuales, completamente ajeno a las complejas condiciones actuales en que se comercializan los conocimientos técnicos, a los mecanismos de la competencia internacional y al papel de las grandes empresas en el sistema de patentes.

Pese a ello, las enormes lagunas y deficiencias de la Ley 40 han permanecido inalterables hasta hoy, sin haber podido ser actualizadas por la práctica administrativa y la jurisprudencia.

Las principales deficiencias de la Ley 40 y su funcionamiento pueden sistematizarse en los siguientes aspectos:

### 1. No promoción del desarrollo tecnológico y la inventiva local.

Sin duda alguna, el derecho de propiedad industrial ha sido elevado a nivel constitucional por los artículos 47 y 121 inciso 18 de nues-



tra Carta Política, con el claro propósito de incentivar, si no exclusivamente, al menos en forma prioritaria al inventor costarricense. Este es el único sentido que se puede extraer de la interpretación lógica-sistemática de dichas cláusulas, y en particular del mandato al Parlamento de "promover el progreso de las ciencias y de las artes", a través de la protección legal de las creaciones e innovaciones.

No obstante, la Ley 40 no ha servido para lograr esos importantes resultados. Sin perjuicio de la obvia coincidencia de otras causales, de orden no jurídico, no puede dejar de destacarse el hecho comprobado de que, paradójicamente, a medida que ha ido acelerándose el incipiente desarrollo industrial del país, los inventores costarricenses han disminuido su participación en el sistema de patentes.

Este fenómeno no puede ser imputado exclusiva ni principalmente a la ley de patentes, pero sí cabe anotar dos graves consecuencias claramente atribuibles a ella:

- a) en primer lugar, la Ley 40 ha permitido el acceso indiscriminado de patentes extranjeras, sobre la base del obsoleto sistema de la reválida de invenciones ya conocidas y publicadas en el extranjero, y en el marco de un texto donde prácticamente no se plantea restricción al acceso ni obligación alguna a los titulares de las patentes ni siquiera la del pago de tasas para el mantenimiento de los privilegios;
- b) en segundo lugar, la Ley 40 ha virtualmente impedido el registro de innovaciones de tipo adaptativo desarrolladas por inventos locales (que han sufrido, en realidad, una tasa de denegaciones mucho más alta que las extranjeras) las que han sido rechazadas en muchos casos por falta de "altura inventiva". o directamente no han accedido al sistema por falta de información adecuada de los inventores, o se han vendido al extranjero antes de ser patentadas en Costa Rica.

La Ley 40, en efecto, no protege las llamadas "innovaciones menores", que en las legislaciones modernas suelen ser cubiertas por modelos de utilidad, diseños y modelos industriales, cuya altura inventiva en general corresponde a las posibilidades locales de los países de industrialización incipiente, y en general son un caso necesario en el



proceso gradual de aprendizaje tecnológico. Tampoco la Ley 40 ha atendido la protección de las invenciones de empleados, que muchas veces suelen originarse en el seno de empresas extranjeras radicadas en los países en desarrollo como Costa Rica.

2. No estímulo de la transferencia de tecnología.

Como expresa el preámbulo de la Ley modelo de la OMPI para países en desarrollo, una de las funciones primordiales del régimen de patentes es la de facilitar la "evaluación, selección, adquisición y formulación de tecnología extranjera, así como el perfeccionamiento de dicha tecnología, de conformidad con las necesidades del país".

La Ley 40, sin embargo, no ha operado como un canal para la transferencia de tecnología a Costa Rica. Las evidencias recogidas revelan que en los convenios de licencia celebrados por empresas costarricenses nacionales o extranjeras, rara vez aparecen patentes como objeto de los mismos.

Es razonable entonces estimar que la Ley 40 no ha contribuido al cumplimiento del objetivo de favorecer la transferencia de tecnología, en la medida que:

- a) los requisitos de patentabilidad exigidos no aseguran que las invenciones protegidas representen una contribución genuina de conocimientos productivos, por lo que se ha facilitado el acceso indiscriminado de patentes extranjeras de dudosa altura inventiva y aplicabilidad industrial;
- b) no se exigen requisitos de descripción de las invenciones que permitan la difusión de los conocimientos protegidos;
- c) no existe un concepto en la ley que defina lo que se entiende por explotación, lo que ha llevado al actual Registro a aceptar como prueba de ello a la puesta en práctica o utilización de la misma en cualquier país extranjero (!), a falta de explotación en Costa Rica;



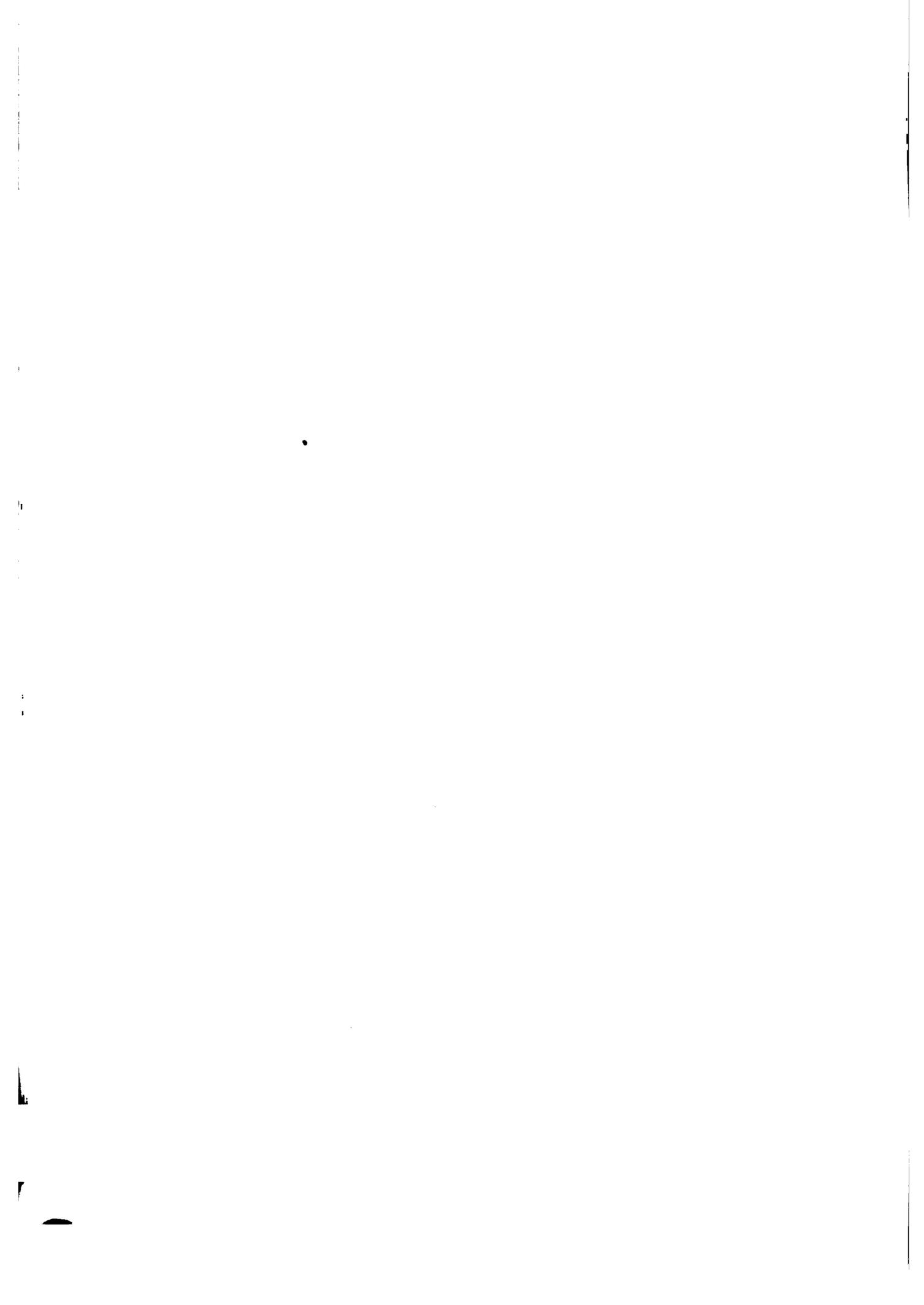
- d) no existan en la Ley sanciones y medidas efectivas para promover la explotación de las patentes;
- e) se contempla el monopolio de importación entre los derechos que cobija la patente.

### 3. Excesivos efectos monopólicos.

El análisis de los puntos anteriores sugiere claramente que la función real del sistema de patentes ha sido la de proporcionar a los titulares extranjeros -principales usuarios del registro- un monopolio de importación, que les garantiza el control exclusivo del mercado local, sirviendo como barrera de entrada a las importaciones de terceros y a la competencia de productores locales. Tal como está establecido este monopolio, no es obligatorio para los titulares de las patentes, como condición para gozarlo, el estar radicados en el país, o el explotar las patentes a través de terceros. En realidad, la información existente revelaría que el monopolio de importación no ha favorecido, sino más bien, ha desalentado, la explotación de las patentes dadas las ventajas de abastecer el mercado local a través de exportaciones cautivas.

Más allá de sus efectos de estimulantes de la inversión, existen pruebas de que el monopolio de importación ha tenido serios efectos negativos sobre sectores estratégicos de la economía nacional. como el de la salud y el de los alimentos básicos para la población. En ambos casos, las patentes han tendido a servir como base para la fijación de precios monopólicos a las importaciones, o para crear una situación de desabastecimiento de insumos básicos. Tal es la experiencia, bien documentada, de la Caja Costarricense del Seguro Social con relación a las patentes farmacéuticas (ya resuelta con la sanción de la 6218 de 1978) y la de los productores arroceros, aún persistente, con relación a las patentes de agroquímicos.

Cabe asimismo tener en cuenta que, en estas condiciones, las patentes sirven como instrumentos de bloqueo de la industria privada de capitales nacionales, en aquellos sectores donde existe competencia de las empresas transnacionales. En efecto, debido a la dependencia de las empresas nacionales en cuanto a la importación de materias primas, produc-



tos intermedios e insumos, las patentes pueden ser utilizadas por competidores extranjeros, radicados o no en el país, para ~~suprimir~~ el acceso libre de aquellas a los mercados internacionales, desplazándolas de la competencia o impidiendo su desarrollo.

Del mismo modo, la experiencia internacional comprueba que las patentes proporcionan a sus titulares una base legal apropiada para justificar la imposición de prácticas y cláusulas contractuales restrictivas, que hasta el momento no son objeto de control por la legislación costarricense.

La Ley 40 no ha contemplado en aspecto alguno la prevención y control de los efectos monopólicos de las patentes. Además del ejercicio irrestricto del monopolio de importación, la falta de control de las prácticas restrictivas, y de medidas para promover la explotación de las patentes (que sirven al menos para lograr monopolios productivos), la Ley 40 concede plazos excesivamente largos de protección, sin costo alguno para los titulares dada la inexigencia de tasas o derechos para el mantenimiento de las patentes.

Por otro lado, la Ley 40 y sus reformas no han establecido excepción alguna en cuanto a las materias patentables, ni siquiera respecto de aquellas que no constituyen invenciones. En particular, la legislación no ha hecho uso de la posibilidad jurídica, aceptada y utilizada ampliamente por la legislación comparada, de excluir o restringir a las patentes en determinados sectores estratégicos, donde el orden o el interés público justifiquen un tratamiento especial en la materia, como son aquellos vinculados con la salud pública, la alimentación y la seguridad nacional. La racionalidad de estas excepciones sectoriales se funda en los inconvenientes de mantener monopolios privados respecto de actividades y sectores como los mencionados, aún cuando dichos monopolios sean productivos.

En suma, el análisis de la experiencia del sistema de patentes en Costa Rica indica que los costos que el mismo ha ocasionado -monopolización de importaciones, desestímulo a la industrialización y excesiva participación extranjera- no han sido compensados por los beneficios que supuestamente deberían resultar, particularmente respecto del aumento de la capacidad inventiva local, y de la transferencia de tecnología



a la industria nacional.

La Ley N°6219 de abril de 1978, que regula el patentamiento de procesos y productos de acción terapéutica fue aprobada después de un largo debate parlamentario y sobre el fundamento teórico de que "el Estado no puede permitir el beneficio privado sobre los productos medicinales que posibilitan la mejor salud para la población".

La Ley está compuesta por ocho artículos:

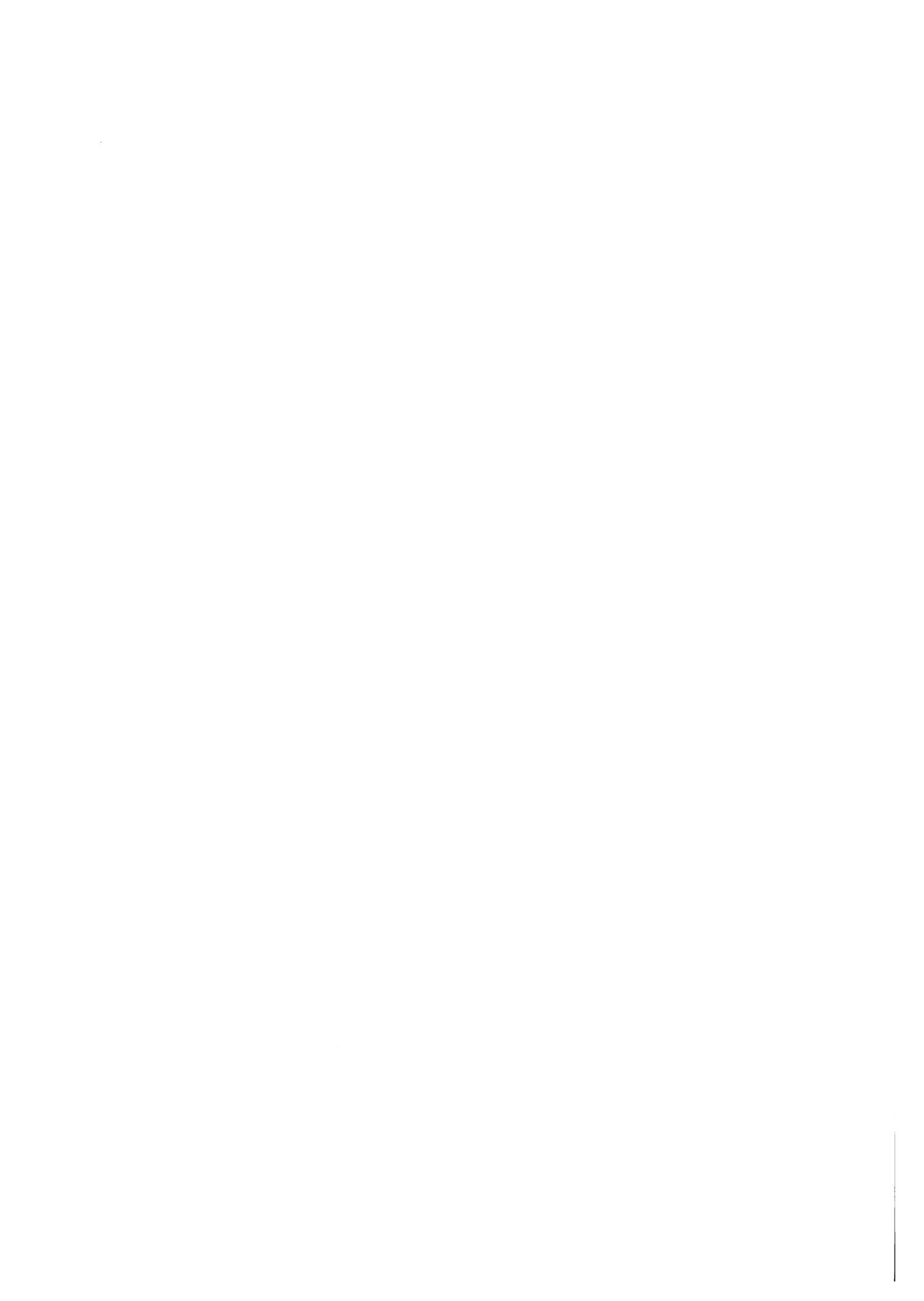
El artículo 1 declara de interés público la importación, fabricación y venta de medicamentos. En el artículo 2, se define que solamente podrían ser patentados los productos y/o procesos de sustancias de acción terapéutica, siempre y cuando todas las fases del proceso de producción se realicen en su totalidad en el territorio nacional.

Seguidamente, se determina que las patentes otorgadas tendrán una duración máxima de un año, y prohíbe el patentamiento por parte de personas no domiciliadas en el país.

En la práctica, la ley impide de hecho el patentamiento de productos medicinales, no tanto por establecer el período de un año que por ser tan corto casi no justifica patentar, sino por el hecho de que solamente son patentables los productos y/o procesos que se elaborarán en su totalidad en el país.

El artículo 3 se refiere a la ingerencia del Ministerio de Salud, otorgándole el máximo poder en cuanto a autorizar la fabricación, venta e importación de sustancias medicinales.

El artículo 4 resalta como condición óptima el precio al declarar que "...la sola diferencia en precio más alto del producto amparado por una patente, autorizará al gobierno o institución pública a adjudicar la licitación al mejor oferente...". El resto de los artículos se refieren a que la Ley N°40 seguirá rigiendo para todos los otros objetos de patentes y que esta Ley N°6219 deja sin efecto a la N°40 en lo que se trate de sustancias de aplicación terapéutica para el uso humano.



SISTEMA DE PATENTES: su funcionamiento y principales efectos.

Sobre la base de diversos análisis de la experiencia de aplicación de la Ley Nº40 de 1896, del examen de un conjunto representativo de contratos de licencia y de datos proporcionados por el Registro de la Propiedad Industrial, se puede afirmar que hasta el momento, la legislación de patentes no ha servido como instrumento útil para el desarrollo industrial y tecnológico del país, sino que, por el contrario, en aspectos importantes ha tenido efectos negativos sobre diversas esferas de la economía costarricense.

El patentamiento en el país es sumamente escaso. La ley Nº40 tiene 86 años de estar vigente y el Registro recibió hasta 1978 en total de 3.300 solicitudes de las cuales fueron aprobadas sólo 2.000.

Las ramas patentadas por excelencia son las químicas: fabricación de sustancias químicas industriales, de otros productos químicos de productos plásticos, productos de caucho y derivados del petróleo. En conjunto concentraban en 1978, el 59.9% del total del patentamiento.

Las estadísticas muestran que el actual sistema no ha servido para lograr el principal beneficio que se espera de las patentes, a saber, el estímulo de la capacidad inventiva local.

En efecto, las patentes originarias de Costa Rica que hasta 1964 representaban el 65.5% del patentamiento total, no llegan a más del 10% en la actualidad. Por ejemplo las patentes de E.E.U.U., que en 1964 representaban un 20%, en enero de 1978 ya tenían una representación del 53.9%.

Es decir, que en la última década ha predominado el patentamiento extranjero y no el local.

Por otra parte, las patentes locales corresponden en su enorme mayoría a un disperso conjunto de inventores independientes, con escasa capacidad financiera y empresarial para desarrollar innovaciones productivas, y la mayoría de la invenciones así protegidas se encuentran, de hecho (como revela el registro de las escasas patentes costarricenses vigentes en la actualidad) en sectores poco significativos de la industria con relación a productos de muy dudosa importancia comercial, (así encontramos



cómo se otorgan patentes para la elaboración de palitos de helados, papalotes, collares de granos de café, etc.), mientras son rechazadas solicitudes de modelos de máquinas (producto de procesos de investigación de tipo adaptativo) y de modelos industriales en general por el hecho de que ese tipo de "innovaciones menores" no son protegidas por la Ley N°40. Se les rechaza por falta de "altura inventiva").

En contraste, el patentamiento extranjero se ha concentrado en las industrias más modernas y dinámicas, de más alto crecimiento y rentabilidad, y en un número reducido de empresas transnacionales, a punto tal que unas 12 firmas extranjeras controlaban en 1978 el 24% del patentamiento total en Costa Rica.

Es indudable que este proceso de desnacionalización del sistema de patentes no se debe a un deterioro real de la capacidad innovativa local, sino, sobre todo, a la penetración comercial de las empresas transnacionales en la economía costarricense, a partir de la creciente demanda del proceso de industrialización desde mediados de la década de los sesenta.

En cuanto al grado de explotación de las patentes extranjeras, se advierte que muy pocas entre las empresas que tienen registradas el mayor número de ellas han otorgado licencias a la industria local, y en los escasos contratos celebrados no aparecen patentes. La mayoría de las empresas por otro lado, no se encuentran localizadas en el país, por tanto, no están aplicando los conocimientos patentados.

Entonces, si los titulares no explotan localmente la tecnología patentada, es decir que no operan como "monopolios de explotación", así como tampoco conceden derechos de uso a terceros, los únicos posibles justificantes del patentamiento serían, o que operan como monopolios de importación o que el patentamiento es de tipo "preventivo" (para resguardar mercados).

En cuanto al grado de explotación de las patentes locales, si bien no existen estadísticas oficiales, los resultados que arrojó un estudio realizado sobre el particular nos permite afirmar que las que se llevan a la práctica representan bastante menos que el 10% de las otorgadas.



## II. FUNDAMENTACION DE LA NECESIDAD DE REFORMAR LA ACTUAL LEGISLACION SOBRE PATENTES.

Los problemas observados en Costa Rica son similares a los comprobados en otros países en desarrollo. Diversos estudios de Naciones Unidas, a través de UNCTAD, OMPI y otras entidades especializadas, han contribuido a esclarecer el tema y a plantear la necesidad de revisar las antiguas leyes de patentes, adoptadas por casi todo el mundo en desarrollo al inicio de su organización institucional, sin que pudieran anticiparse los grandes cambios que iban a originar la revolución tecnológica, la expansión internacional de las grandes empresas y la participación activa del Estado en la atención de necesidades sociales y la promoción del desarrollo económico.

Por otro lado, la crítica al sistema de patentes en los países en desarrollo no se ha dirigido tanto al sistema en cuanto tal -que ha pasado ya a formar parte de la legislación económica en todo el mundo- sino a la forma como se ha legislado. En tal sentido, se ha percibido la necesidad de que la legislación se adapte a las circunstancias contemporáneas de los países en desarrollo y en particular a:

- a) la existencia y comportamiento de empresas extranjeras como principales titulares de las patentes;
- b) el objetivo de aumentar la industrialización a través de la efectiva transferencia de tecnología;
- c) la necesidad de promover la innovación tecnológica local como base del desarrollo económico;
- d) la necesidad de evitar prácticas restrictivas en el comercio internacional;
- e) el objetivo de asegurar la protección de los consumidores.

El esfuerzo de revisión de la legislación de patentes en Costa Rica cuenta por lo tanto con el respaldo de numerosos antecedentes recientes de reforma en otros países en desarrollo, y particularmente en América Latina. En los últimos 20 años, se han revisado profundamente las leyes de países como Brasil, México y los países medianos y pequeños del Grupo Andino.



Como es sabido, también la SIECA ha avanzado en la elaboración de un Convenio Centroamericano en materia de patentes de invención que serviría fundamentalmente como ley uniforme para los países del área, y cuya negociación se encuentra todavía demorada con motivo de la situación en el Mercado Común Centroamericano.

Todos estos antecedentes apuntan a una revisión del sistema de patentes que sirva para adecuarlo a las ya mencionadas circunstancias contemporáneas y a convertirlo en un instrumento relevante de desarrollo industrial en cuya regulación predominen, por lo tanto, consideraciones de interés público.

Dicha revisión está fundamentada en la necesidad de superar las más grandes deficiencias que presenta la actual legislación. A saber:

- a) la no promoción de la inventiva local, al no regular los modelos de utilidad y los diseños y modelos industriales y al omitir la protección de las invenciones de los empleados;
- b) la concesión de excesivos efectos monopólicos al conceder un plazo muy largo (20 años) de duración de la patente, al proteger un monopolio irrestricto de importación, al admitir las patentes extranjeras de re-válida que protegen invenciones ya conocidas y al permitir la patentabilidad sin restricciones en los sectores estratégicos de la economía;
- c) la no promoción de la transferencia de tecnología al no definir qué se entenderá por explotación, al admitir como prueba de explotación al simple constancia consular de cualquier país del mundo al regular inadecuadamente la caducidad de la patente por falta de explotación, al no exigir una descripción completa en los documentos de presentación y al conceder se de hecho, el monopolio de importación.

#### IV. ASPECTOS SUSTANCIALES DEL ANTEPROYECTO DE LEY DE PATENTES.

Los siguientes comentarios están destinados a explicar el significado y alcance de las principales disposiciones que caracterizan el anteproyecto de ley. Debe enfatizarse al respecto, que la elaboración de dicho texto se ha basado en el estudio del papel que han jugado las patentes en la realidad



costarricense y de las posibilidades que ofrecen las técnicas jurídicas más adelantadas, experimentadas en otros países en desarrollo, para adecuar el régimen legal a las necesidades concretas, actuales y futuras del desarrollo industrial de Costa Rica.

Los aspectos sustanciales de este anteproyecto de ley se concentran en las siguientes áreas:

- a) requisitos más estrictos de patentabilidad: se establecen y regulan los tres requisitos básicos de la patentabilidad: novedad, actividad inventiva y aplicación industrial;
- b) ampliación del campo de la no patentabilidad. Se incluye un listado exhaustivo de objetos que no se consideran invenciones patentables. Se destaca la exclusión de la patentabilidad de los programas de computación y de las variedades vegetales y animales y la de los métodos quirúrgicos y terapéuticos.

La lista de invenciones no patentables incluida, responde al principio orientador de la ley, que regula a las patentes como un instrumento que está al servicio y no por encima del interés público y de las necesidades del desarrollo tecnológico e industrial del país. Se excluye de la patentabilidad los productos de la industria de bebidas y alimentos, las sustancias para el control o tratamiento de animales o vegetales y los agroquímicos.

- c) protección de las invenciones de trabajadores y dependientes.
- d) sistema más eficaz de examen y registro de las patentes.
- e) delimitación de los derechos patrimoniales de las patentes.

Se establecen requisitos severos en cuanto a explotación de la patente definiendo que el monopolio se ejerce solamente respecto de ello.

Es abolido el monopolio de importación y es reducido el plazo de disfrute del de explotación. Para los fines de la ley se entiende por explotación la elaboración de producto amparado por la patente o la utilización de procedimientos patentados, realizados en el país en forma permanente y estable.



f) eliminación de las patentes de reválida.

Se regula el caso de las solicitudes extranjeras destacando la necesidad de depurar el Registro de patentes que no se refieren a invenciones nuevas.

g) establecimiento del sistema de caducidad automática de la patente al no haber explotación y de las licencias de interés público otorgables a los pocos años del patentamiento a personas que tengan interés en su explotación.

h) protección de las innovaciones menores.

La institución de los modelos de utilidad, modelos y diseños industriales, apunta a llenar un notorio vacío en el campo de la propiedad industrial de nuestro país, al brindar protección a invenciones denominadas "menores", esto es, invenciones reactivas a las formas o disposiciones de los elementos o instrumentos de trabajo, a nuevas formas de productos industriales, y a los diseños ornamentales que comúnmente son logrados en el curso de la producción y que constituyen actualmente el grueso de la actividad innovativa realizada en el país.

Teniendo en cuenta las características de las invenciones amparadas por estos títulos, la duración se limita a cinco años renovables por otro período de igual extensión.



PROYECTO: "DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA Y CAPACIDAD NACIONAL DE  
PLANIFICACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA"

OFIPLAN/Fondo Interino de Naciones Unidas para Ciencia y Tecnología

TITULO: LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA\*  
POR MEDIO DE CONTRATOS EN COSTA  
RICA

Jorge Leiva Gómez

\* Documento preparado para ser presentado a la Primera Reunión de Proyec-  
tos de Investigación sobre Política Tecnológica" San José, 4 y5 de  
Agosto de 1982.



## LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA POR MEDIO DE CONTRATOS EN COSTA RICA:

### Un enfoque de Política

#### A.- La importación de tecnología en los países desarrollados

En el mundo moderno, el proceso de producción y de comercialización es impensable sin la presencia de la tecnología, entendido ésta como el conjunto ordenado de los conocimientos empleados en tales procesos. La presente es una época de revolución tecnológica, de rápido cambio técnico; la posesión del mismo, es indispensable para sobrevivir en el mercado y por esto, toda firma trata de poseerlo. Para cualquier empresa el origen de la tecnología sólo puede ser una de dos: o es producida dentro del país o debe ser importada del exterior. En ambos casos debe comprarla como cualquier otro insumo, excepto si es generada dentro de la misma empresa, lo que es poco común en firmas de países subdesarrollados.

En estos países, su particular inversión en el mercado mundial, así como la posición relativa entre el sector generador de conocimientos y el sector productivo, hacen que la mayoría de la tecnología que se incorpora al proceso productivo sea importada. Por otra parte, ambos condicionantes ligados entre sí.

El sector nacional generador de conocimientos está desvinculado del Sector Productivo, sea este público como privado. En la realidad, y con más claridad en el sector científico, se encuentra más relacionado con el sector generador de conocimiento de los países desarrollados. Esto, que caracteriza una situación de dependencia científica, implica que el sector productivo nacional deba ligarse al sector generador de conocimientos de los países desarrollados, para llenar su demanda de tecnología, lo que caracteriza una situación de dependencia tecnológica. Tal condición no es mejorada por la concepción, aún común en muchos países, según la cual la respuesta al desarrollo tecnológico está dada por las actividades domésticas de investigación, sobre todo de in



investigación básica.

De esta forma, la mayoría de los recursos se destinan a fortalecer al sector nacional generador de conocimientos, mientras las relaciones entre el sector productivo nacional y el sector externo continúa y se fortalecen; así aunque el país en algún momento adquiriera una sólida base de generación de conocimientos, de poco servirá pues no tiene relaciones con el sector cuyas demandas se supone debe satisfacer.

La caracterización presentada, en cuanto sea correcta, ilustra la importancia que cobran los mecanismos por medio de los cuales el sector productivo nacional satisface sus necesidades de tecnología desde el exterior: la problemática de la transferencia de tecnología.

Son tres básicamente, las formas disponibles para obtener tecnología del exterior: a) por medio de bienes de capital en los que la tecnología se encuentra incorporada o imbuida; b) por medio de las personas que disponen de los conocimientos requeridos; o c) por medio de información, técnica o comercial, sobre procesos, sistemas, etc. de producción o de comercialización. A su vez, los mecanismos por los que la tecnología puede ingresar al país son, entre otros: a) las inversiones extranjeras directas; b) la entrada de técnicos extranjeros; c) los conocimientos de nacionales capacitados en el exterior, d) libros, publicaciones, periódicos, u otras fuentes escritas, e) acuerdos de cesión o de licencia de uso de marcas o patentes, de know how, asistencia técnica, etc.

Si bien el uso de la denominación transferencia de tecnología se ha generalizado, la misma es cuestionable, en tanto el vocablo transferencia denota, por un lado, una cesión sin pago y, por otro, que un objeto cambia efectivamente de manos. Referente a lo primero, la tecnología se compra y vende como cualquier otra mercancía, por lo cual tiene precio, mercado, canales de comercialización, etc. Más correcto sería, por lo tanto, denominar al fenómeno comercio de tecnología. En cuanto a lo segundo, en algunos casos ciertas condiciones de los instrumentos por los que se negocia la tecnología convierten a la tran -



sacción en un simple alquiler; más profundamente, las empresas receptoras se limitan a utilizar la tecnología sin llegar a dominarla, a ejercer un control sobre ella, en suma, el proceso de transferencia no se consume en todos sus alcances.

Las respuestas que el Sector Público puede dar, bajo el supuesto de la existencia de un objetivo que pretende algún grado de desarrollo autónomo, se presentan en tres momentos distinguibles:

- a) al nivel de las empresas, sobre todo creando las condiciones para fortalecer su capacidad de negociación, incrementando sus posibilidades de elección, apoyándolos con legislación adecuada;
- b) Incrementando la capacidad de generación interna de tecnología y las posibilidades de adaptación de la tecnología importada. En general, esto <sup>se</sup> logra desarrollando mecanismos de vinculación entre el sector generador de conocimientos y el sector productivo, reorientando las acciones de las instituciones que hacen desarrollo tecnológico, reforzando los servicios de consultoría, e ingeniería nacional, de normalización y control de calidad, de gestión tecnológica global, definiendo áreas de interés prioritarias, etc.
- c) Regulando y evaluando la tecnología que se importa, tanto incluida en bienes de capital como desincorporada, y tanto la que va a las unidades del sector privado como la importada por el sector público.

El tema de los trabajos que se describen aquí, tiene que ver con este último punto, y dentro de él con la importación de tecnología desincorporada que se hace por medio de los llamados contratos o acuerdos de transferencia de tecnología, de traspaso de tecnología o de licencia de uso de tecnología. Aparte de los problemas de la denominación exacta para el acto mismo, discutido más arriba, es preferible utilizar el término acuerdos que incluya no só



lo los contratos sino también otros actos que tienen por objeto la transmisión de conocimientos para la fabricación de un producto, la aplicación de un proceso o la prestación de un servicio.

El acuerdo lo que regula es la "compra", por parte de una empresa local (denominada licenciataria), de tecnología proveniente del exterior (llamada licenciante). En las actuales circunstancias, los proveedores de la tecnología son empresas transnacionales que la han desarrollado en sus laboratorios y la comercialización, ya sea a través de su casa matriz o de alguna subsidiaria. Usualmente el comprador de la tecnología no adquiere sólo un objeto como puede ser una patente o una marca, si no que compra todo un "paquete", que puede incluir ingeniería básica, derechos de uso de marca o patentes, asistencia técnica, servicios técnicos, comerciales o administrativos, etc.

Dentro del Proyecto COS/81/T01 se ha propuesto el estudio de las condiciones de la importación de tecnología por medio de acuerdos en Costa Rica, con el fin de sugerir medidas legales e institucionales para lograr que la misma se haga en condiciones más favorables para el desarrollo tecnológico del país.

## B.- La situación en Costa Rica

### 1.- Ausencia de legislación específica y de infraestructura institucional para el análisis de los contratos.

A pesar de la importancia de la importación de tecnología por medio de contratos en Costa Rica no existe ninguna legislación específica para su regulación; tampoco se han creado mecanismos institucionales adecuados para evaluar los acuerdos, ni se ha diseñado un sistema de información destinado a mejorar las condiciones en que se negocie los términos de importación de la tecnología; ni, finalmente, se han destinado las facilidades físicas y los recursos humanos disponibles a lograr la adaptación de la tecnología importada a las condiciones nacionales.



En razón de lo anterior, la importación de tecnología en Costa Rica se ha realizado al margen de cualquier ingerencia directa por parte del Estado, respondiendo sólo a las condiciones de rentabilidad que el sistema de precios vigente en cada momento ha producido. Por supuesto, que tal sistema de precios si es alterado - por la acción estatal particularmente por las políticas económicas globales: aranceles, tasas de interés, disponibilidad de crédito, precios, tasas de cambio, etc. Pero lo que se plantea es que el Estado en ningún momento ha intervenido directamente en alterar las condiciones en que se contrata la tecnología con el exterior, tanto por parte del sector privado como por instituciones estatales.

Nuestro trabajo, que enfrenta apenas una parte de la complejidad involucrada en la importación de tecnología, empezó por tratar de conocer las condiciones en que se ha importado la tecnología intangible en nuestro país. La manera más directa de lograr esto - es analizando los contratos de transferencia de tecnología suscritos entre empresas nacionales o residentes en el país y empresas extranjeras.

Para lograr lo anterior se nos presentaban dos opciones: a) realizar una encuesta entre las empresas que habían contratado tecnología en el exterior, o b) analizar los documentos depositados en alguna institución pública. Encontramos que el Banco Central de Costa Rica exige que dichos documentos sean presentados por las empresas que solicitan divisas al tipo de cambio oficial para atender obligaciones de pago generados en tales contratos: regalías, pagos por asistencia técnica, honorarios por servicios técnicos, etc. Sin embargo, tal procedimiento es considerado por el Banco Central únicamente como requisito de comprobación y los documentos no son sometidos a ningún tipo de análisis.

Por razones de tiempo y costo, y bajo el supuesto de que en la realidad las condiciones del comercio de tecnología coincide en



buena medida con las establecidas formalmente en los contratos, nos decidimos por la segunda de las opciones mencionadas. De todas formas es poco probable que las empresas estuvieran ansiosas a proporcionar la sensible información incluida en los contratos.

Se analizó la totalidad de los contratos depositados en el Banco Central (50 en total), con algunas excepciones referidas a contratos incompletos o con otros defectos, clasificándolos según:

- a) objeto: patentes, marcas, know how, asistencia técnica, servicios técnicos, franquicias.
- b) nacionalidad del licenciante
- c) nacionalidad del licenciataria
- d) Sector de actividad de la empresa licenciante
- e) precio de la tecnología
- f) base de aplicación de las tasas
- g) cláusulas restrictivas presentes

## 2.- Características principales de los contratos

Los principales resultados del análisis son los siguientes:

- a) Los contratos, de acuerdo con el objeto, se pueden clasificar en tres categorías: 1) los que implican efectivamente una transmisión de tecnología, incluyendo derechos de uso o traspaso de elementos de propiedad industrial, a saber, patentes o marcas; know how, y asistencia técnica. 2) Los servicios técnicos, y - 3) Las franquicias.

Un 66 % de los contratos son del tipo 1); 28 % del tipo 2) y el

- b) restante 6 % del tipo 3);

- b) El know how es el objeto que apareció en mayor número de contratos (en el 50 % del total), pero sólo en un reducido número se trata del elemento central del contrato; en la mayoría es un e



lemento subsidiario a una marca, destinado, sobre todo a definir una serie de especificaciones técnicas para el producto final;

- c) Las patentes no juegan un papel significativo en la transferencia de tecnología y aparecen en apenas un 6 % de los contratos;
- d) La marca es el objeto central del contrato en el 36 % de los casos, apareciendo como objeto único en sólo un contrato, y como parte de un "paquete" en los restantes; esta última condición marca una característica muy común de los contratos analizados;
- e) En el 56 % de los casos las marcas se contrataron entre subsidiaria y matriz, lo que significa un elemento injustificado de costo en los contratos, pues en sentido estricto la marca es un derecho propiedad de la misma empresa transnacional, aparte, de que en sí misma, el derecho de utilización de marca no implica transferencia alguna de tecnología, sino que se refiere a posibilidades de participación en los mercados;
- f) En general se observa una alta concentración de la nacionalidad de los licenciantes: 56 % de los contratos se firmaron con empresas norteamericanas. En algunos objetos la concentración es mayor aún: el 72 % en marcas y el 63% en know how provienen de empresas de ese origen;
- g) En cuanto a la actividad económica donde se da la actividad contractual, sobresale, como era de esperar, la industria 76 % de los contratos se dan aquí, en particular en las ramas más modernas como la fabricación de sustancias químicas y de productos químicos derivados del petróleo y del carbón, de caucho y plástico y la fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo, en las que se concentró el 54 % de los contratos.
- h) Un 52 % de los licenciantes son de capital extranjero, los que, con excepción de dos casos, se encuentran en la industria ;



en cambio, de las empresas nacionales contratantes, menos de la mitad actúan en la industria, observándose una participación bastante activa del sector público, pues un 22 % de las empresas nacionales son empresas estatales o ministerios.

- i) La forma de pago más usual es la determinación de una tasa sobre una cierta base, en general, las ventas netas (tasa de regalías). Las tasas más altas se cargan a empresas nacionales más del 5 %, mientras que en los contratos entre empresas vinculadas solo el 30 %, establece una tasa superior al 5 %;
- j) Para la muestra el monto total de pagos durante 1981 fue del orden de los \$ 9 millones.

En el caso de empresas vinculadas esos pagos pueden significar una remisión oculta de utilidades y defraudación al fisco, pues los impuestos que se cargan (20 % sobre marcas, patentes, y know how y 30 % por asistencia y servicios técnicos) pueden ser inferiores al impuesto sobre la renta.

- k) Todos los contratos contenían una o más cláusulas de carácter restrictivo que limitan la competencia de la firma licenciataria o el potencial de desarrollo de la economía, o bien que restringen los efectos dinámicos de la transferencia de tecnología o la aplicación del orden jurídico nacional;
- l) La cláusula más común es la que de algún modo restringe las exportaciones; apareció en 72 % de los contratos categoría 1) según se definió en el párrafo a). Lo común es que se permite exportar sólo a Centro América, aunque en unos pocos casos se prohíbe totalmente la exportación

Esto afecta no sólo la balanza de pagos del país sino también la estrategia comercial de la empresa.



- m) Muy común también es el requerimiento de adquirir equipos, herramientas o materias primas de un origen determinado. Entre empresas vinculadas se presta para prácticas de sobre o subfacturación destinadas a contribuir a la maximización de utilidades de la transnacional a nivel global; para una empresa nacional implica adquirir sus insumos a precios diferentes, en general mayores, de los precios internacionales;
- n) La obligación de ceder gratuitamente al licenciatarario aquellas innovaciones o mejoras producidas sobre la tecnología objeto del contrato, o la obligación de ceder al licenciante licencias sobre mejoras o desarrollos de procesos o productos obtenidos con la tecnología transferida, son cláusulas que aparecieron en un 55 % de los contratos tipo 1).

Estas condiciones desincentivan al empresario de asignar recursos para desarrollo tecnológico si luego no puede obtener beneficios sobre esa inversión

- o) En 36 % de los contratos se restringe la celebración de otros contratos relativos a tecnologías o productos competitivos o complementarios con la tecnología contratada. De esta forma el proveedor no sólo trata de mantener la "pureza" de su tecnología, sino que de hecho establece condiciones monopólicas en la negociación;
- p) Una de las cláusulas más nocivas para el desarrollo tecnológico es la que impide la utilización de la tecnología una vez que expire el contrato; la transferencia se transforma así -- en un mero alquiler de tecnología;
- q) Un conjunto de cláusulas de algún modo afectan directamente a la empresa receptora, restringiendo su capacidad de competencia, ejemplos de los cuales son restricciones a la publicidad, inter



vención en la administración de la empresa, obligación de utilizar personal permanente designado por el proveedor, etc.,

- r) Otras cláusulas restringen la aplicación del ordenamiento jurídico nacional, como lo que establece que se aplicará la Ley - del lugar de origen en caso de diferendos , etc.

### 3.- Algunas consideraciones generales

Las anteriores condiciones sugieren una serie de consideraciones de tipo general, que pueden relacionarse directamente con recomendaciones de política. Entre otras se pueden citar las siguientes:

- a) La importación de tecnología intangible por el sistema de contratos de transferencia de tecnología genera altos costos para el país. En el corto plazo son notables sus efectos sobre la balanza de pagos: se generan salidas de divisas en razón de pago de regalías y de otro tipo, y mayores costos por razón de compras atadas. Por otro lado se reduce el potencial generador de divisas al limitarse las exportaciones. Asimismo se afectan negativamente las recaudaciones fiscales
- b) Un proceso de desarrollo tecnológico a nivel de la firma o a nivel nacional, de alguna manera autónoma, no es incentivado por estos contratos; al contrario varias cláusulas seriamente restringen tal posibilidad, impidiendo la posibilidad de adaptación o de adopción de la tecnología importada o desincentivando el deseo del empresario de asignar recursos para esas actividades. En realidad, el proceso no es de transferencia sino de alquiler de la tecnología.
- c) Las patentes no juegan ningún rol importante en la transferencia de tecnología intangible, transmitiéndose el know how más bien como secretos de producción o distribución. Las patentes que se registran en el país parecen entonces destinadas a prote



ger un mercado potencial, o con base en la legislación vigente, a asegurar un monopolio de importación;

d) La marca, como elemento central de los contratos, es vital para la estrategia comercial de las empresas; por la misma razón crean una situación de gran vulnerabilidad pues la empresa depende de la marca para mantener su participación en el mercado, sea nacional o extranjero.

C.- Una propuesta de política: Ley que regula los actos y contratos relativos a la transferencia de tecnología

Las respuestas institucionales que se pueden plantear a la problemática de la transferencia de tecnología desincorporada son muy variadas.

La respuesta tradicional, que se ha dado en gran número de países latinoamericanos desde principios de la década del sesenta, es la creación de registros nacionales de transferencia de tecnología. Con variaciones mayores o menores de país a país su objetivo es regular los contratos de transferencia de tecnología, efectuando un análisis económico (sobre todo referido a costos, pero también efectos de sustitución de importaciones, de uso de mano de obra, etc.) tecnológico (en principio destinado a evaluar la calidad, relevancia, disponibilidad a nivel nacional, etc. de la tecnología propiamente, pero que en la realidad se le dió menos importancia), y legal (contrastación de los términos del contrato con la legislación vigente).

Estos regímenes, que tratan de regular el flujo de tecnología del exterior considerándolo prioritariamente desde el punto de vista de la oferta, han sido sometidos a diversas críticas, y se duda de la efectividad que en la mayoría de los países hayan tenido para realmente regular o controlar la importación de tecnología y para tener un real impacto sobre sus costos. En particular se plantea que no pone suficiente énfasis sobre la "demanda": la capacidad de negociación -

▶

de los nacionales, en particular fortalecida por un adecuado sistema de información; los mecanismos para adaptar y desarrollar sobre la base de la tecnología importada, lo que se logra reorientando la acción de las instituciones de investigación y de desarrollo tecnológico, así como fortaleciendo la capacidad de consultoría e ingeniería nacionales. Si bien dentro del Proyecto COS 81/T01 se establecen acciones dentro de un espectro general como el mencionado, en esta instancia se hace referencia únicamente a las características de la legislación diseñada para regular los actos y contratos relativos a la transferencia de tecnología.

### 1.- Objetivos de la Ley

Se pueden distinguir dos tipos de objetivos: uno de carácter general, relacionado con el logro de un adecuado desarrollo tecnológico nacional, y otro más específico, relevante a la situación de crisis por que atraviesa el país.

Dentro del primer tipo de objetivos se pueden mencionar:

- a) contribuir a disminuir la excesiva dependencia tecnológica del país respecto a países desarrollados;
- b) lograr que la adquisición de tecnología extranjera se de sólo o cuando no existe la capacidad nacional de generarla;
- c) evitar que en la negociación de la importación de tecnología se incluyan condiciones de carácter nocivo para la empresa o para el país; y
- d) promover una transferencia real de la tecnología, que implique una verdadera asimilación de la misma por parte de la empresa receptora.

Los objetivos específicos se refieren a:

- a) aliviar las presiones sobre la balanza de pagos, reduciendo



la salida de divisas por importación innecesaria de tecnología o en condiciones onerosas, y eliminando las restricciones a las exportaciones; y

b) aumentar los ingresos tributarios, evitando las deducciones improcedentes por gastos originados en transacciones tecnológicas.

## 2.- Contenido del proyecto de ley

La ley que se propone trata de que los objetivos arriba mencionados se logren, considerando las condiciones generales de la importación de tecnología del sector público y privado, el grado de desarrollo alcanzado por el país, y las experiencias de otros países subdesarrollados en la materia.

Se regulen todos los actos, convenios o contratos (denominados, en general, acuerdos) que tengan por objeto la transmisión de conocimientos tecnológicos. Los objetos incluyen resumidamente:

cesión, venta y licencia de derecho de propiedad industrial de conocimientos tecnológicos no protegidos por tales derechos, de asistencia técnica de servicios técnicos de acuerdos de franquicia y de toda forma de transmisión de tecnología. Los acuerdos deberán someterse para su examen, evaluación y aprobación ante el MEIC, de otra forma no surtirán efecto ante terceros o ante las autoridades públicas; igualmente, se requiere ese trámite para que el Banco Central acepte solicitudes de divisas al tipo de cambio oficial o para que se consideren como deducción para el impuesto sobre la venta.

Se establecen, así mismo, los elementos mínimos que deben contener los acuerdos, incluyendo descripciones detalladas de los derechos del receptor, fundamentalmente de la tecnología que debe recibir, así como de sus obligaciones, es decir los pagos que debe realizar; el plazo de vigencia, y una serie de cláusulas



las de garantía relativas a confidencialidad de la tecnología transmitida, de derechos de propiedad industrial, de responsabilidad, de asistencia técnica y capacitación.

Referente a las cláusulas restrictivas se ha propuesto que la ley sea flexible, o sea, que en principio los acuerdos no deben contener ninguna cláusula restrictiva, excepto en algún caso - muy calificado a juicio de la autoridad competente. El listado de cláusulas restrictiva se elaboró considerando aquellas presentes en acuerdos archivados en el Banco Central así como lo - considerado en otras legislaciones.

Sobre los pagos no se establecen montos definidos, sino que los mismos deben corresponder a las prácticas normales del mercado internacional, en situaciones similares. En el caso de empresas vinculadas, se prohíbe el paso por marcas o nombres comerciales, y en los pagos calculados sobre las ventas netas, se deben deducir de éstas las importaciones que el receptor efectúe del proveedor.

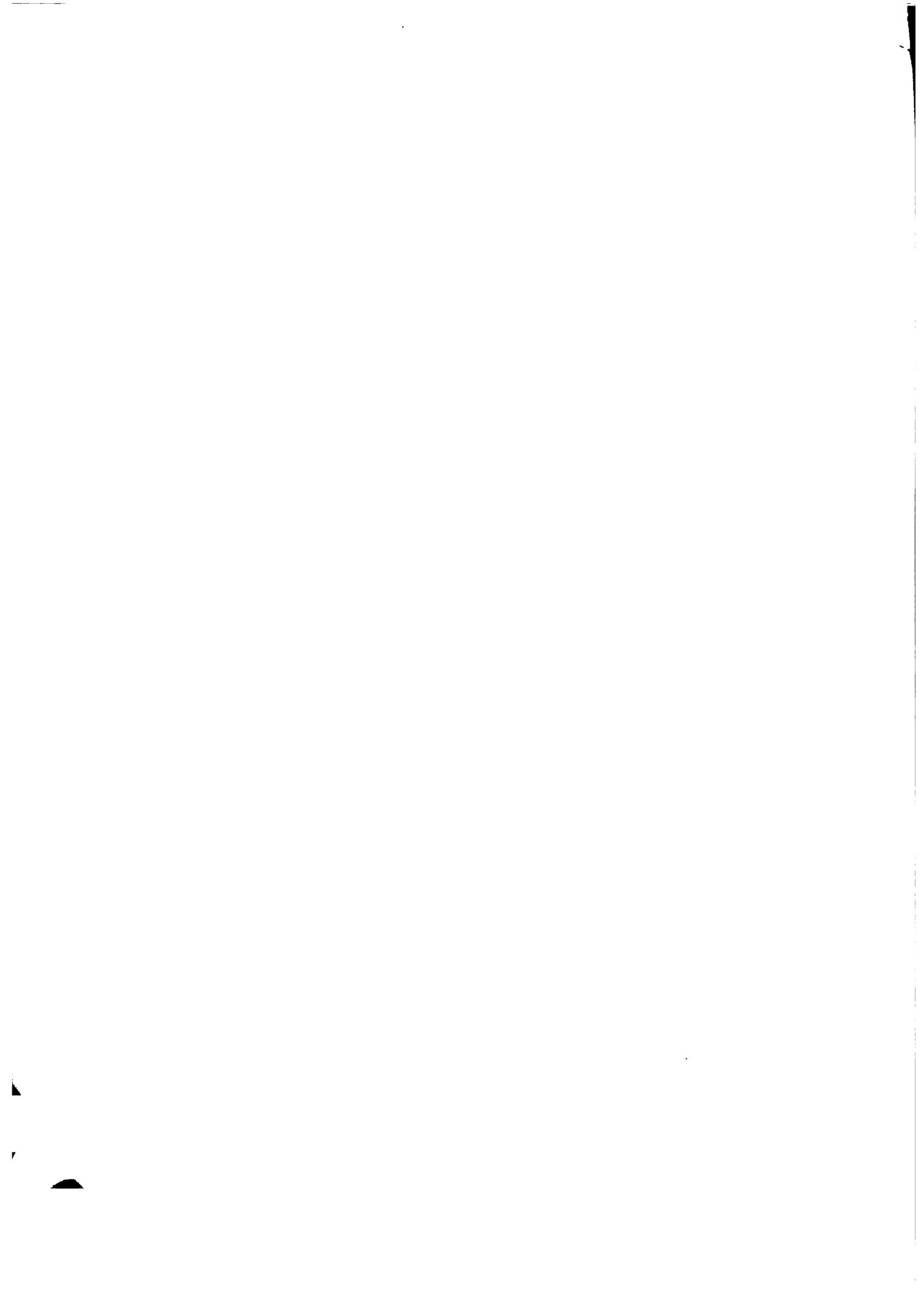
Dentro del MEIC, la unidad encargada del exámen, evaluación y probación de los acuerdos será el departamento de Asesoría Industrial dado que la mayoría de los acuerdos corresponden a ese sector; además, este departamento es el encargado de analizar - las solicitudes de incentivos establecidos en el REIFALDL; y - sus integrantes se han capacitado en materias de transferencia de tecnología. Para realizar su labor el departamento seguirá como critérios centrales:

- a) la utilidad del acuerdo para el desarrollo económico y social del país,
- b) los efectos probables sobre la balanza de pagos,
- c) los efectos sobre el desarrollo tecnológico nacional
- d) la utilización de recursos nacionales; y
- e) la prohibición de importes tecnología sobre la que hay capacidad de suministro nacional, que afecten negativamente el



medio ambiente o que conlleven a un despilfarro energético.

Como se observa la ley trata de crear condiciones para una más adecuada importación de tecnología intangible, propiciando un buen nivel de desarrollo tecnológico autónomo; conjugando lo - que son legítimos intereses de los proveedores de tecnología, pero sin que las condiciones en que se contrata sean nocivas para el empresario nacional. Sin embargo, se trata de que la ley tenga un margen de flexibilidad, que permita una cierta capacidad de maniobra a la autoridad en caso que ameriten un trato - especial. Como se aclaró anteriormente, no consideramos que una ley que regule la transferencia de tecnología es todo lo - que se requiere para que el proceso de importación y adaptación de tecnología se de en forma adecuada al desarrollo nacional , sin embargo, sí constituye un paso fundamental



AREA Y RENDIMIENTOS DE CAFE FRUITA DE 1950 a 1981

CONCEPTO COSECHAS	Producción		Area en		Rendimientos	
	(T.M. Café fruta) Censos OFICAFE	(T.M. / Ha). Censos OFICAFE	Producción (Ha) Censos OFICAFE	(T.M. / Ha). Censos OFICAFE	(T.M. / Ha). Censos OFICAFE	(T.M. / Ha). Censos OFICAFE
1949-1950	115.026	118.688	48.885	48.837	2.35	-
1954-1955	134.933	175.833	56.402	56.345	2.39	3.77%
1962-1963	272.670	293.922	72.775	65.929	3.75	2.4%
1972-1973	369.205	436.366	77.918	77.918	4.73	-
1979-1980	508.291	508.291	81.817	87.639	5.80	3/
1980-1981	682.641	682.641	82.390	95.742	7.13	3/

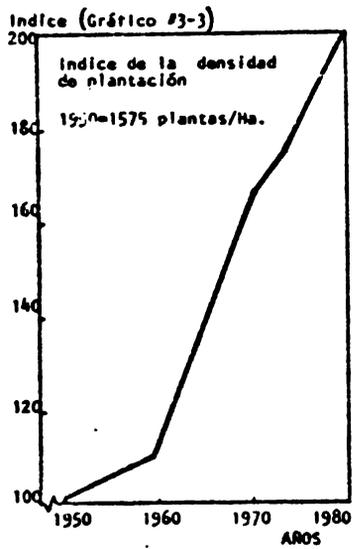
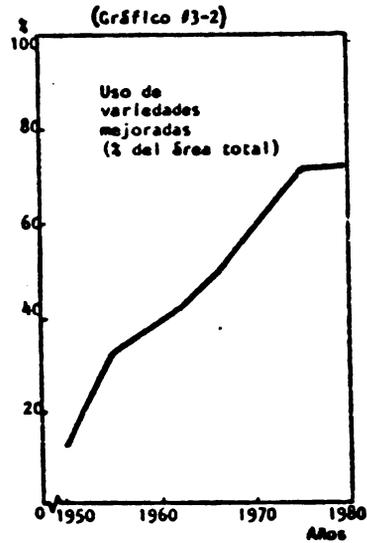
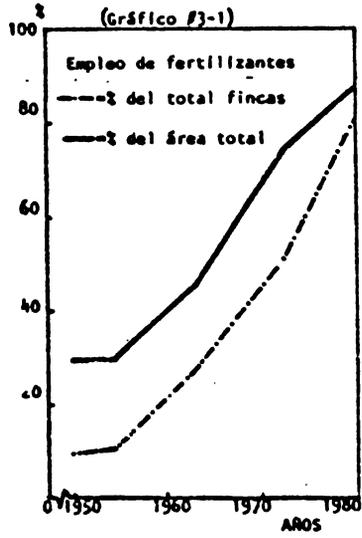
1/ Proyección según datos censales

2/ Cálculo según producción de OFICAFE y rendimientos estudio costos de OFICAFE

3/ Datos estudios costos de producción de OFICAFE para 1979/80 y 1980/81.

FUENTES: (6), (13), (14), (18).







**TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN CENTROAMERICA. ALGUNAS REFLEXIONES**

---

Pedro Henríquez Guerra

**"Primera Reunión de Proyectos de Investigación sobre Política Tecnológica"**  
Agosto 4 y 5 de 1982  
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)  
San José, Costa Rica.



**INDICADOR**

**Pág.**

1.	INTRODUCCION .....	1
2.	BALANCE ACTUAL DEL SECTOR PRIMARIO. ALGUNOS ELEMENTOS .....	4
3.	UN PERFIL DE LA TRANSFERENCIA TECNOLOGICA .	7



## TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN CENTROAMERICA. ALGUNAS REFLEXIONES.

Pedro Henríquez Guerra(\*)

### 1. INTRODUCCION

Después de la Segunda Guerra Mundial, los países periféricos experimentan una redefinición en la nueva división internacional del trabajo. Centroamérica no es la excepción. Esta redefinición se perfila bajo dos ritmos diferentes pero complementarios. El primero, refiérese a una dinámica industrial, generada por impulsos exógenos en los países periféricos - y que persigue satisfacer las demandas existentes y/o creadas tanto al interior de estos países como en el marco de determinados espacios regionales (Mercado Común Centroamericano (MCCA), Comunidad del Caribe (CARICOM), etc). Esta dinámica ha propendido a la consolidación de estructuras manufactureras cuyo objetivo se centra en la sustitución de importaciones de consumo inmediato suficientes para responder a las exigencias de sectores cuya capacidad adquisitiva está determinada por ingresos de regular y mayor cuantía.

El segundo ritmo se perfila como una profundización del modelo agro-exportador que ha llevado irremisiblemente a privilegiar y ampliar el sector primario sobre la base del agotamiento de la frontera agrícola, sobreexplotación de la fuerza de trabajo, incorporación de prácticas agropecuarias verticales, anarquía en las políticas de la producción y un desentendimiento del mercado interno.

Estos dos ritmos, diferentes pero complementarios, han llevado a una situación que, sin pecar de alarmistas, coloca a la región centroamericana en un plano de franca vulnerabilidad. Las características de esa situación aluden a serias incongruencias en las políticas de Estado que evidentemente no han respondido a un desarrollo agropecuario de tipo horizontal, en sus objetivos y beneficios, sino más bien a ghettos económicos. Esto ha llevado a que los mercados internos no se hayan desarrollado como se esperaba, a una redistribución regresiva de los ingresos, a una concentración y desnacionalización de los capitales, procesos de asfixiamientos en la

---

(\*) Ingeniero Agrícola y Sociólogo. Investigador del Programa de Ciencias Sociales del Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA). San José.



balanza de pagos por un aceleramiento de la contratación del crédito externo y por una vertiginosa caída, aunada a los problemas inflacionarios, del poder adquisitivo de los sectores rurales, incluso de las capas medias.

Una síntesis de ese panorama nos estaría indicando entonces que la región se ha convertido en un reservorio suministrador de materia prima agropecuaria y en un pulmón económico en donde el capital extra-regional se renova. Esto no ha bastado, por lo consiguiente, para generar estímulos significativos que permitan a la región un despegue cualitativo en donde prive un armónico balance que de cuenta de crecimientos económicos más apegados a la realidad socioeconómica centroamericana.

Dentro de esa perspectiva, y de las posibles soluciones que se manifiestan al respecto, se señala la transferencia de tecnología al sector agropecuario como un elemento sine qua non que debe estar presente. Mucho se ha dicho y avanzado en esa línea, pero no se ha agotado en ello la solución a gran parte del problema. Para el caso, al correlacionar la inversión en la investigación y desarrollo y la aplicación de los resultados en la generación de bienes y servicios, se tiene que la aplicación es ínfima y que, por lo consiguiente, su presencia, en términos cuantitativos y cualitativos, en nada modifica sustancialmente la estructura del producto interno bruto regional(\*). Y es que este hecho no solamente estaría refiriéndose, como podría creerse en un momento dado, a las debilidades científico técnicas, a las insuficiencias de las demandas tecnológicas y a la dependencia externa (con todas las secuelas que esta conlleva en las esferas económica y social de la región). Alude más bien a la ausencia de un diagnóstico global y a la de una planificación del desarrollo agropecuario que distinga entre los planes de largo aliento y los de corto aliento y a una política coherente sobre el tipo de tecnología a incorporar. Esto nos lleva entonces a clarificar dos cuestiones fundamentales para un mínimo consenso.

(\*) En un informe elaborado por ICAITI-OEA se señalaba que la "... relación entre los gastos en investigación y el producto bruto interno del área es inferior al 0.5% y los gastos en desarrollo sólo representan alrededor del 3% de aquellos". Citado en: Ferrer, Aldo "El Mercado Común Centroamericano de Ciencia y Tecnología". Documento de referencia. Seminario "Ciencia Técnica, Sociedad y Desarrollo en Centroamérica" San José 17, 18 y 19 de agosto de 1978. Programa Centroamericano de Desarrollo Científico y Tecnológico. Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA). Pág. 8.



Hay acuerdo que la región descansa sobre un modelo económico sujeto, por un lado, a objetivos y prioridades que si bien son establecidos a nivel de políticas estatales, responden en el fondo a los ghetos económicos de la región; es decir, el modelo agroexportador expresa los intereses específicos de grupos minoritarios y no los intereses de la colectividad regional, sin embargo, dentro de lo posible, por no hablar de lo deseable, hay un discurso presente que reitera la necesidad de la diversificación agropecuaria y de la agroindustrialización como alternativas a constituirse en salidas con mayor solvencia y estabilidad económica a fin de romper la dinámica pendular de los precios en el mercado internacional de los productos tradicionales de agroexportación.

Pareciera ser entonces que frente a esa realidad cruda y salvaje del modelo agroexportador, tendría que asumirse una planificación que combine el esfuerzo de racionalizar, a corto plazo, el engranaje de la agroexportación con, a largo plazo, la diversificación agropecuaria y la agroindustrialización a fin de ir debilitando la unidimensionalidad de dicho modelo, pero al mismo tiempo, generar un crecimiento sostenido del sector que capte divisas, amplíe el mercado interno, genere más fuentes de empleo, eleve el poder adquisitivo y afirme una autodeterminación económica acorde a las circunstancias actuales dentro de la división internacional del trabajo.

De lo anterior se desprende la otra cuestión fundamental a clarificar y que en un primer momento la desglozamos en interrogantes de trabajo: ¿Qué entendemos por transferencia de tecnología y de qué tecnología hablamos y a que niveles?. Es la clarificación de esas dos cuestiones, expuestas ampliamente, que el presente trabajo pretende lograr en función de sugerir algunas líneas programáticas respecto a la transferencia de tecnología en el sector agropecuario.



2.- BALANCE ACTUAL DEL SECTOR PRIMARIO. ALGUNOS ELEMENTOS

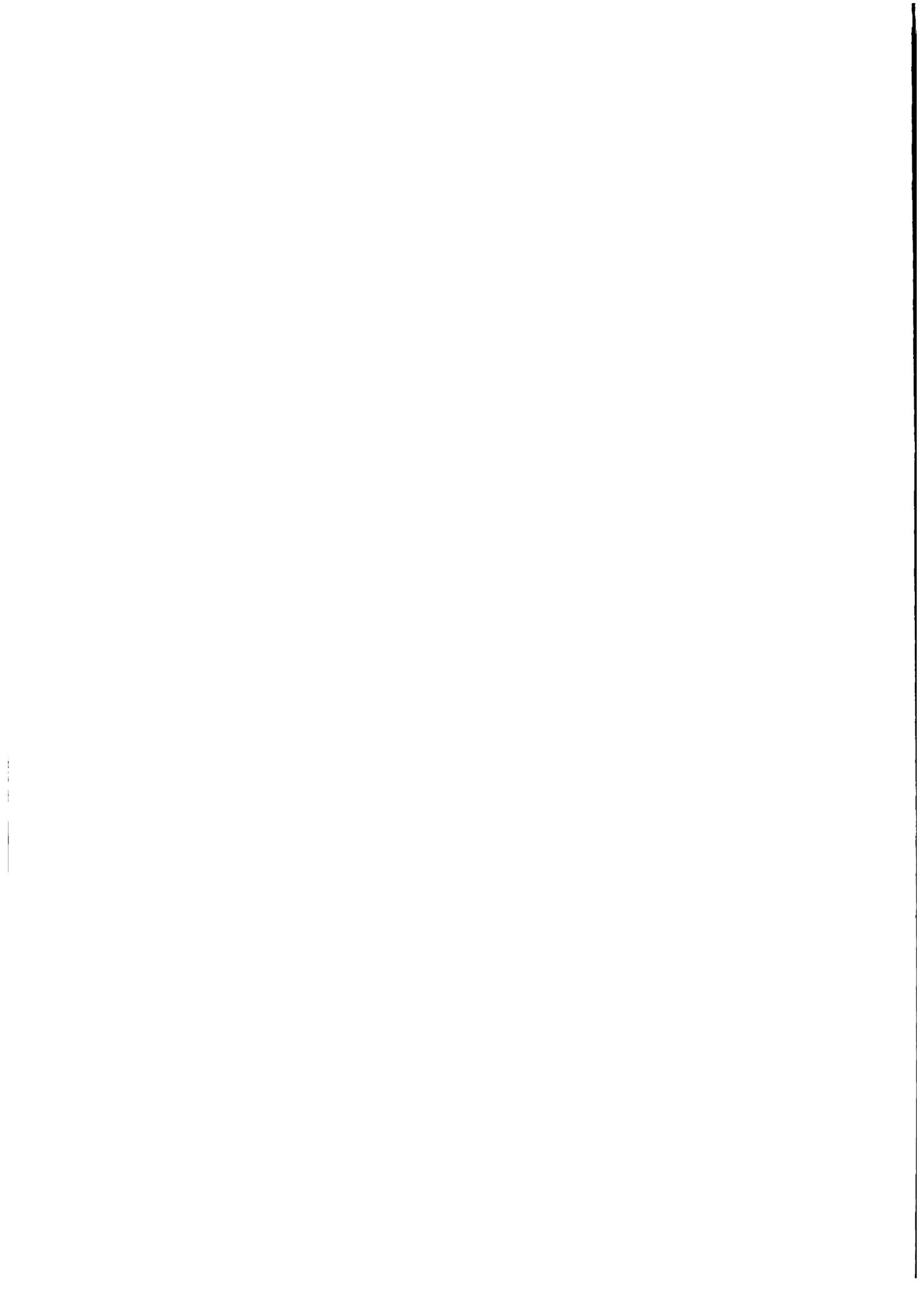
Un balance aproximativo nos estaría revelando la incidencia vital del sector agropecuario y la secundaria de la manufactura en el producto Interno Bruto. A excepción de Panamá (porque la dinámica económica de dicho país descansa fundamentalmente en el sector terciario), el resto de los países, durante la década de los 70, han mantenido un aporte, de suma relevancia, a través del sector primario, en la generación de la riqueza (cuadro No.1), mientras que las manufacturas lo han hecho de una forma poco convincente (Cuadro No.2). Esto perfila, como señalábamos anteriormente, el flanco débil de la región en tanto su dependencia al mercado internacional.

CUADRO No. 1

CENTROAMERICA. CONTRIBUCION DEL SECTOR AGROPECUARIO  
AL PRODUCTO INTERNO BRUTO, 1960-1980. (Porcentajes)

	1961/70	1971/75	1976	1977	1978	1979	1980
Costa Rica	24.3	22.3	20.2	19.0	19.0	18.2	17.7
El Salvador	28.0	25.1	22.3	21.8	23.1	23.9	24.4
Guatemala	28.7	28.0	27.3	26.3	25.8	25.5	25.2
Honduras	35.8	32.6	29.6	30.1	29.2	29.4	28.1
Nicaragua	25.0	23.2	22.5	23.1	26.0	28.4	23.2
Panamá	20.6	16.3	16.1	16.8	16.1	15.1	14.3

FUENTE: Sobre la base del cuadro contemplado en: Banco Interamericano de Desarrollo (BID). "Progreso Económico y Social en América Latina" Informe 1980-81. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Washington, D.C. Pág. 17



Por otra parte, uno de los indicadores del desentendimiento del mercado interno estaría dado por los índices de producción de alimentos por habitante. En el cuadro No.3, los datos contenidos señalan que no ha existido un aumento significativo sobre el período base (1969-71) a más de que cuatro de los países de la región (El Salvador, Honduras, Nicaragua y Panamá) contabilizaron niveles de producción alimenticia por debajo a los del período base. Si esto lo ligamos al crecimiento de la población, regional y/o por país (Cuadro No.4), tenemos que la producción alimenticia es deficitaria, a pesar de que el sector agropecuario es el espacio en donde la dinámica del capital se desenvuelve primordialmente. De allí que, a manera de perogrullada, la región enfrenta, por una parte, una insolvencia en su capacidad de oferta alimenticia y por otra, una demanda en la importación de alimentos local que incide en un drenaje constante de divisas vía importación que muy bien pudieran orientarse a otros rubros productivos en la generación de la riqueza regional.

CUADRO No. 2

CENTROAMERICA. ESTRUCTURA DE LA PRODUCCION MANUFACTURERA, 1960, 1970 y 1980 (Porcentajes).

	VALOR AGREGADO POR EL SECTOR MANUFACTURERO EN LA REGION			PARTICIPACION DEL SECTOR MANUFACTURERO EN EL PIB		
	1960	1970	1980(*)	1960	1970	1980(*)
Guatemala	1.0	1.1	1.1	12.9	15.8	16.7
Costa Rica	0.4	0.5	0.6	14.2	18.6	22.2
El Salvador	0.6	0.6	0.4	14.5	18.3	15.7
Nicaragua	0.4	0.6	0.4	15.6	23.0	24.3
Panamá	0.4	0.6	0.4	13.1	17.2	14.2
Honduras	0.3	0.3	0.3	12.0	14.2	17.0

(\*) Estimaciones preliminares.

FUENTE: Sobre la base del cuadro contemplado en: Banco Interamericano de Desarrollo (BID); Op. Cit. Pág. 28



CUADRO No. 3

**CENTROAMERICA. INDICES DE LA PRODUCCION DE ALIMENTOS POR HABITANTE  
1971-1980 (índice Base 1969-71=100)**

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Costa Rica	101	107	107	107	120	115	123	118	115	106
El Salvador	102	90	104	94	103	97	98	108	106	100
Guatemala	102	99	103	100	107	113	112	113	111	111
Honduras	105	94	94	87	77	85	87	94	93	89
Nicaragua	106	104	111	111	114	104	103	118	92	99
Panamá	100	98	97	97	101	100	104	102	98	92

FUENTE: Sobre la base del cuadro contemplado en : Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Estadísticas Económicas y Servicios Cooperativos. Citado a su vez en: Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Op. Cit. Pág.23.

CUADRO No. 4

**CENTROAMERICA. POBLACION 1980 y 2000  
(Cifras en miles)**

	AÑO 1980	Año 2000
Costa Rica	2.213	3.377
El Salvador	4.797	8.708
Guatemala	7.262	12.739
Honduras	3.691	6.978
Nicaragua	2.733	5.154
Panamá	1.896	2.823
TOTAL	22.592	39.779

FUENTE; CEPAL, Citado en : "Sección Latinoamericana". "Comercio Exterior" Vol. 30, No.7 México, 1980, Pág. 710.



Ocurre entonces que el modelo en si, se convierte en un nudo gordiano en tanto que desde una perspectiva macro no es capaz de resolver su contradicción: es un modelo que sostiene la mayor parte de la dinámica de acumulación y que históricamente es la especialización a la que la dinámica de acumulación capitalista lo ha sometido. Independientemente de la hipertrofia de la estructura económica, por esa única especialización no resuelve ni las demandas básicas integrales de la población (alimentación, empleo, ingresos, etc) ni mucho menos logra disminuir los montos en la importación de productos agropecuarios. En otras palabras, el sector primario es el dinamizador de la economía en tanto que se vuelca al exterior pero al mismo tiempo la entrapa al enfrentarse al interior de los mercados de la región. Para la década de los 70 (Cuadro #5), el saldo entre importaciones y exportaciones de productos agropecuarios en la región fue favorable, habiendo mantenido un crecimiento que en términos relativos puede considerarse positivo, sin embargo, los márgenes de utilidad en el saldo no muestran volúmenes monetarios que estuviesen indicando que las importaciones de productos agropecuarios hayasen disminuido; por el contrario, las importaciones han crecido a lo largo del período en mención.

En síntesis, el comportamiento del sector primario se ha fundado sobre un volcamiento al mercado extra-regional a través de productos tradicionales, (café, algodón, caña de azúcar, banano, cacao, etc.) y una incorporación a un mercado horizontal y aditivo a nivel regional por la vía de sumatoria de mercados a la luz del Mercado Común Centroamericano (MCCA), con productos agropecuarios marginales. En el trasfondo de este tramado, la sobreexplotación de la fuerza de trabajo, los altos niveles de desempleo, la miseria, la atrofia en el crecimiento del mercado interno y la dependencia económica en relación a las metrópolis, son los principales elementos dibujantes de una Centroamérica grisácea y lóbrega.

### 3.- UN PERFIL DE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

En 1979, en Ocho Ríos, Jamaica, se realizó un Simposio cuya discusión giró en torno a un documento elaborado para dicha actividad por el Interna -



CUADRO N° 5

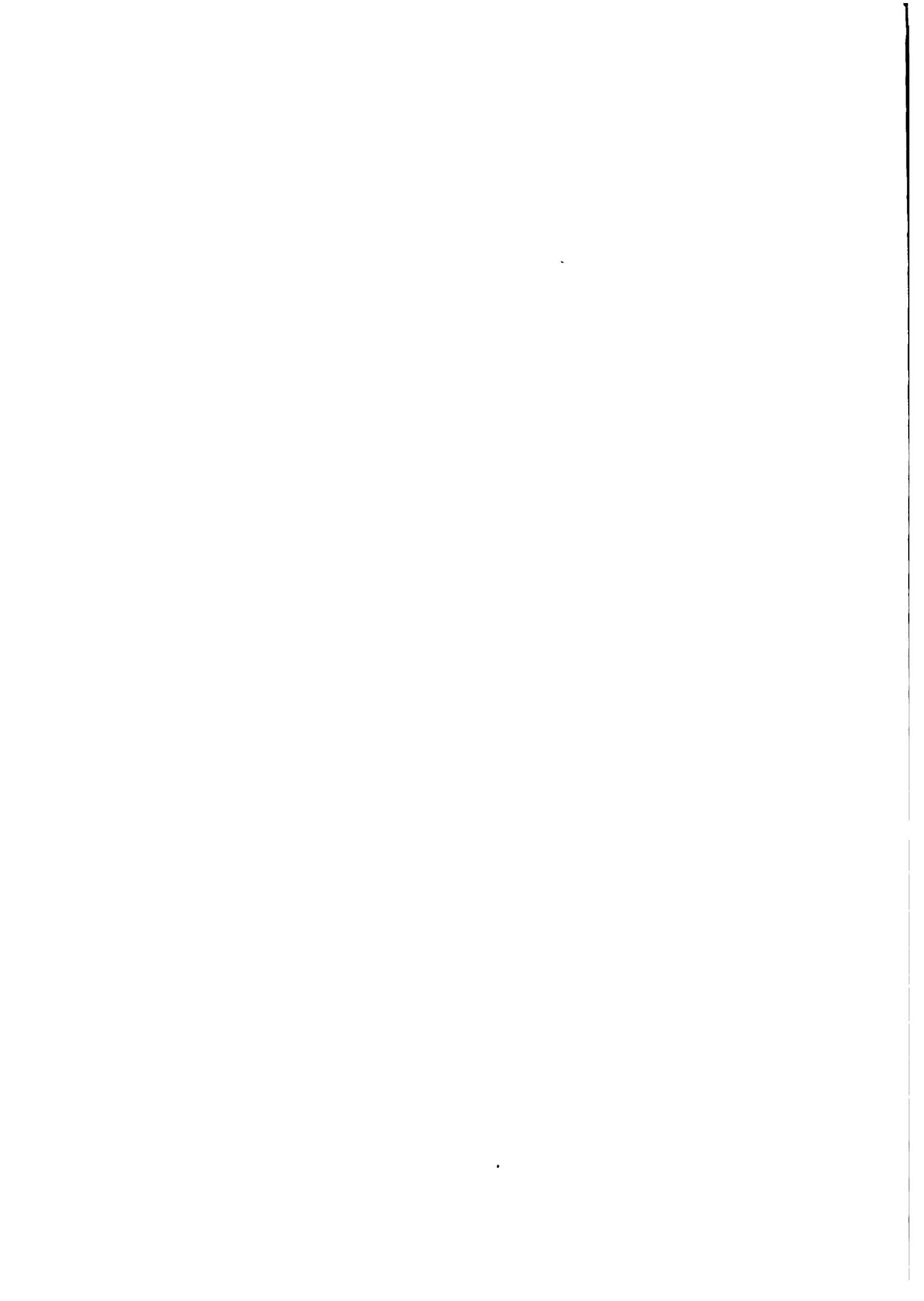
**CENTROAMERICA: COMERCIO DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS**

1970, 1975, 1977 -1978

(millones de dólares )

	<u>Importaciones</u>				<u>Exportaciones</u>				<u>Saldo</u>						
	1970	1975	1977	1978	1979	1970	1975	1977	1978	1979	1970	1975	1977	1978	1979
Costa Rica	35.1	71.0	87.0	94.1	97.3	182.3	361.2	624.8	592.1	597.1	147.2	290.2	537.8	498.0	499.8
El Salvador	30.8	74.6	98.6	97.2	108.5	161.9	352.9	750.3	591.0	778.5	131.1	278.3	651.7	493.8	670.0
Guatemala	32.1	69.7	64.7	100.4	125.2	204.0	451.5	938.4	841.8	937.8	171.9	381.8	873.7	741.4	812.6
Honduras	25.7	54.8	54.2	72.7	179.3	123.8	166.6	364.2	462.4	529.3	98.1	111.8	310.0	389.7	350.0
Nicaragua	20.0	44.1	59.1	60.5	55.6	131.9	277.2	489.3	511.2	565.8	111.9	233.1	430.2	450.7	510.2
Panamá	28.2	65.9	71.7	73.0	88.0	71.6	120.4	112.8	122.4	121.8	43.4	54.5	41.1	49.4	33.8
<b>TOTAL</b>	<b>171.9</b>	<b>380.1</b>	<b>435.3</b>	<b>497.9</b>	<b>653.9</b>	<b>875.5</b>	<b>1729.8</b>	<b>3279.8</b>	<b>3120.9</b>	<b>3530.3</b>	<b>703.6</b>	<b>1349.7</b>	<b>2844.5</b>	<b>2623.0</b>	<b>2876.4</b>

FUENTE: Sobre la base del cuadro contemplado en: Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), "Anuario de comercio" 1975, Cuadro N° 5, 1978 y 1979 Cuadro N° 6 (Roma, 1976, 1979, 1980). Citado en: Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Op. cit. p. 20.



ional Institute for Environment and Development (IIED) y titulado "Los elementos tecnológicos del Diálogo Norte-Sur". En el documento final que recogió los resultados de la conferencia se señalaba que "...las deliberaciones al Simposio estuvieron marcadas por cierta sensación de malestar. Tal desasosiego se originó por la siguiente duda: ¿qué estaba en discusión? ¿El deseo genuino de lograr un desarrollo sólido y equitativo, u obtener respuestas a ciertas interrogantes que podrían, a pesar de todo, hacer que las palmas del poderío tecnológico siguieran en manos de los que ahora las dominan?" (1). Consideramos que para la región, esas dudas se han convertido en una disyuntiva: o seguimos afirmando una tecnología santificadora de la sobreexplotación de la fuerza de trabajo, de los altos niveles de desempleo, de la miseria, de la atrofia en el crecimiento del mercado interno y la dependencia económica (en otras palabras, la legitimidad de un modelo agroexportador beneficiador de minorías y excluyente de mayorías) o una tecnología que sea la antítesis de la anterior. Es decir, que no son las pautas de la libre competencia como enmarcadoras de la dinámica del sector agropecuario, que a su paso va destruyendo aquellas empresas de baja productividad y generando una masificación del desempleo, lo que determinará orientaciones en la transferencia de tecnología (2) sino aquellas directrices, producto de una voluntad regional estructurada por los Estados, tendientes a garantizar la masificación del empleo rural por sobre los costos óptimos en un primer momento, mientras se logra una productividad elevada que posibilite profundizar la diversificación agropecuaria, la agroindustrialización y el ensanchamiento del mercado interno. A partir de ese contexto, se hace necesario contestar las interrogantes de trabajo planteadas anteriormente: ¿Qué entendemos por transferencia de tecnología y de qué tecnología hablamos y a qué niveles?

---

(1) International Institute for Environment and Development. "Informe del Simposio de Jamaica." Documento final de trabajo. En "Comercio Exterior". Vol. 29, Nº 12 México, diciembre de 1979. Págs. 1371-1384.

(2) Al respecto, como ejemplo aleccionador, consúltese: Wionczek, Miguel y otros. "La Transferencia Internacional de Tecnología, el caso de México" Fondo de Cultura Económica, México, 1975.



Se han señalado varias soluciones tendientes a romper el monopolio de la tecnología por parte de los países industrializados y a lograr una independencia en ese sentido. Por ejemplo, se habló, y se habla, de generar un desarrollo industrial de base local (algunos lo denominan nacionalista) a través de la empresa privada y estatal que importaría y adaptaría la tecnología de los países industrializados. Esta tesis halló eco en aquellos países en donde el modelo político descansaba sobre el populismo como régimen político semicorporativo (3). Su inoperancia quedó comprobada pues en la medida que se fue implementando la importación de tecnología, por parte de la empresa privada y estatal, en esa misma medida tal política fue siendo incorporada a las estrategias de penetración de las transnacionales con lo cual lograban estas últimas, establecer cabezas de playa en el interior de las economías nacionales y paulatinamente controlar aun más los beneficios (4).

La otra solución, como consecuencia del fracaso histórico de la primera, refiérese a lo que se ha dado en llamar el desarrollo de las tecnologías intermedias las cuales plantean que con cierta capacidad económica, se pueden impulsar tecnologías de menor volumen de producción sobre la base de una menor exigencia de capital y una mayor demanda de fuerza de trabajo. La premisa básica de esa concepción descansa en base a la falta de capital en abundancia y sobreoferta de fuerza de trabajo. Entonces se señala que habrían algunos paquetes tecnológicos que no demandan fuertes inversiones de capital en su importación y ejecución y que se combinarían perfectamente con el bajo costo de la fuerza de trabajo local. Esa combinación permitiría entonces una transferencia tecnológica intermedia que no sería la deseable pero si la posible (5). Esta solución evidentemente tampoco contribuye a resolver las -

---

(3) Sobre estos estilos de conducción política y sus planteamientos de desarrollo económico nacionalista, se puede hallar mayor información en: Weffort, Francisco C. "El Populismo en la Política Brasileña". En, "Brasil Hoy". Siglo XXI Editores S.A. Tercera Edición en español, México, 1972.

(4) Sobre esta estrategia de las transnacionales, puede verse: Chudnovsky, Daniel. "Empresas Multinacionales y Ganancias Monopólicas". Siglo XXI Ed., Buenos Aires, 1974.

(5) Estos planteamientos de la tecnología intermedia han sido ampliamente discutidos. Véase, por ej., Dickson, David. "The politics of Alternative Technology". Universe Books, Nueva York, 1975.

González Vigil, Fernando y otros. "Alimentos y Transnacionales". Instituto  
.... (continúa próxima página)



cuestiones de fondo. Un botón de muestra es que supone necesariamente el sostenimiento de los bajos salarios de la fuerza de trabajo cuando precisamente ese es uno de los factores a resolver inmediatamente en la región.

Obvio es entonces que no hay alternativa o que "pareciera" que no la hay, máxime si la fotografía de la transferencia tecnológica actual nos está reflejando un esquema en donde esta se da, por parte de los países industriales a los dependientes, a "cuentagotas" y sujeta a las necesidades estrictamente de acumulación de los países industriales. Esta entonces nos remite urgentemente a una política regional, que atienda al diagnóstico global y específico del sector primario, en cuanto su presente y futuro (6), en términos de una estrategia de desarrollo agropecuario, a la luz de una planificación objetiva y racional, medible a través de planes de largo plazo y de corto plazo y, por otro lado, a una política, también regional, que contenga un marco operativo desde el cual se priorizarían qué rubros tecnológicos son los indicados y necesarios para ejecutar la primera de las políticas mencionadas y bajo que condiciones y con quienes (en términos de países industriales) se establecerían convenios sobre las transferencias requeridas.

La primera gran política sería entonces la determinación, a través de un censo integral del sector, de los "debe" y de los "haber". De los "debe", en el sentido del balance objetivo del desarrollo capitalista que ha dividido al sector primario entre una praxis de exportación y una de consumo popular. En el de exportación, la sobreexplotación de la fuerza de trabajo a través de métodos modernos de producción, la concentración de recursos financieros y productivos, el uso intensivo e irracional del suelo y la generación de serios de

---

....(5) to Latinoamericano de Estudios Transnacionales (ILET) y el Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (DESCO), Lima, 1980.

Jequier, Nicolás. "Appropriate Technology Problems and Promises". Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) París, 1976.

(6) La necesidad de la distinción en la planificación del sector primario, en cuanto a dos niveles de desarrollo, se puede encontrar, en forma implícita o explícita, en: Torres-Rivas, Edelberto. "Elementos para la Caracterización de la Estructura Agraria en Costa Rica". "Avances de Investigación", N° 33, Instituto de Investigaciones Sociales, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Costa Rica, 1978

...(continúa próxima página)



equilibrios ecológicos que atentan contra las futuras generaciones (caso dramático, por ejemplo, lo referido al proceso de producción del algodón). Por su lado, la praxis del consumo popular privilegia la disposición de tierras marginales y poco productivas, la degradación del recurso suelo, las prácticas antieconómicas de producción de granos básicos, la ausencia de tecnología específica, etc.

Habría que referirse también a la irracionalidad existente en la combinación de la actividad ganadera con la agrícola. La primera, impulsándose fundamentalmente sobre prácticas extensivas a costa de las tierras que deberían estar dedicadas a la producción agrícola para el mercado interno, reduciendo drásticamente, por lo consiguiente, el rendimiento por unidad de superficie útil. Además de eso, gran parte de la actividad ganadera extensiva se realiza sobre la base de tierras altamente fértiles que resultan así desaprovechadas para la producción de granos básicos y hortalizas.

Otro elemento más estaría refiriéndose a la pesca, factor fundamental en el consumo popular, en donde también ha existido un tratamiento, en sus prácticas, altamente irracional. Dos casos que dan cuenta de lo asevera-

---

...(6) Rodríguez, Carlos Rafael. "Problemas prácticos de la Planificación Centralizada". "Comercio Exterior". Vol. 30, N° 11. México, noviembre de 1980 págs. 1214-1219.

Advisory Committee on the Application of Science and Technology (ACAST). "Plan de Acción Regional para la aplicación de la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo de América Latina". Fondo de Cultura Económica, México, 1973.

Henríquez Guerra, Pedro. "El Salvador: Tecnología, Zona Rural y Proceso Social" En: "Revista Centroamericana de Ciencia y Tecnología" . N° 0. Programa Centroamericano de Ciencia y Tecnología. Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA). San José, 1982. Págs. 10-18.



do relacionan, por una parte, el alto nivel de toxicidad en las costas, resultado de las actividades de fumigación en las plantaciones algodoneras, que golpean la pesca continental al incidir negativamente los volúmenes de tonelaje recolectados. Por otro lado, la pesca se convierte en una actividad indiscriminada en función del camarón, el cual, si bien es cierto que es un rubro captador de divisas, se convierte en el único fin, dejando de lado otras especies marinas que en el mercado internacional no son importantes por sus bajos precios pero para la región si son de incalculable valor por sus contenidos protéicos y por la utilidad en la producción agropecuaria e industrial como insumos.

En cuanto la silvicultura, los resultados de su tratamiento han sido catastróficos. El saqueo indiscriminado de maderas ha llevado a una acelerada reducción del nivel de las aguas subterráneas y a una creciente erosión que ha cambiado el perfil de los suelos reduciendo la fertilidad de vastas extensiones.

En cuanto los "haberes", se estaría identificando el uso potencial de la tierra y su adecuación real, el de los recursos marítimos y de las aguas continentales, las bondades existentes en las redes institucionales que atienden las actividades agropecuarias así como la de los organismos privados e internacionales especializados de la región, etc.

El diagnóstico profundo del sector primario se vuelve de urgente necesidad como paso previo a la determinación de qué tecnologías son necesarias y en qué niveles. Como paso posterior, la planificación, concebida como un ajuste continuo entre la realidad conocida científicamente y los objetivos regionales del desarrollo (este desarrollo necesariamente debe responder a una reorientación radical del modelo de acumulación que tenga en cuenta prioritariamente la masificación del consumo -no del consumismo- y la producción de maquinaria y bienes intermedios).

Un tercer paso, en donde, como en el anterior, debe encararse seriamente una voluntad y responsabilidad política, alude a un fichaje sistemático del co-



cimiento científico-técnico internacional que permita la selección de qué quetes tecnológicos son los más adecuados para las necesidades inventariadas. Paralelo a este paso, la educación técnica y académica, así como la formal, de cuadros intermedios, se convierte en un objetivo no ya para apoyar la captación de los beneficios por una minoría sino que para acompañar la colectivización de dichos beneficios en la instrumentalización racional de la tecnología a utilizar.

En este tercer paso, la voluntad y responsabilidad política en la conducción de la economía regional, se vuelve premisa básica porque la única forma de romper la dependencia tecnológica y generar un espacio de transferencia no condicionada son los procesos de cooperación que se puedan establecer, a la luz del Diálogo Norte-Sur, con aquellos países capitalistas más susceptibles de colaborar con el Tercer Mundo y con los países del campo socialista (7).

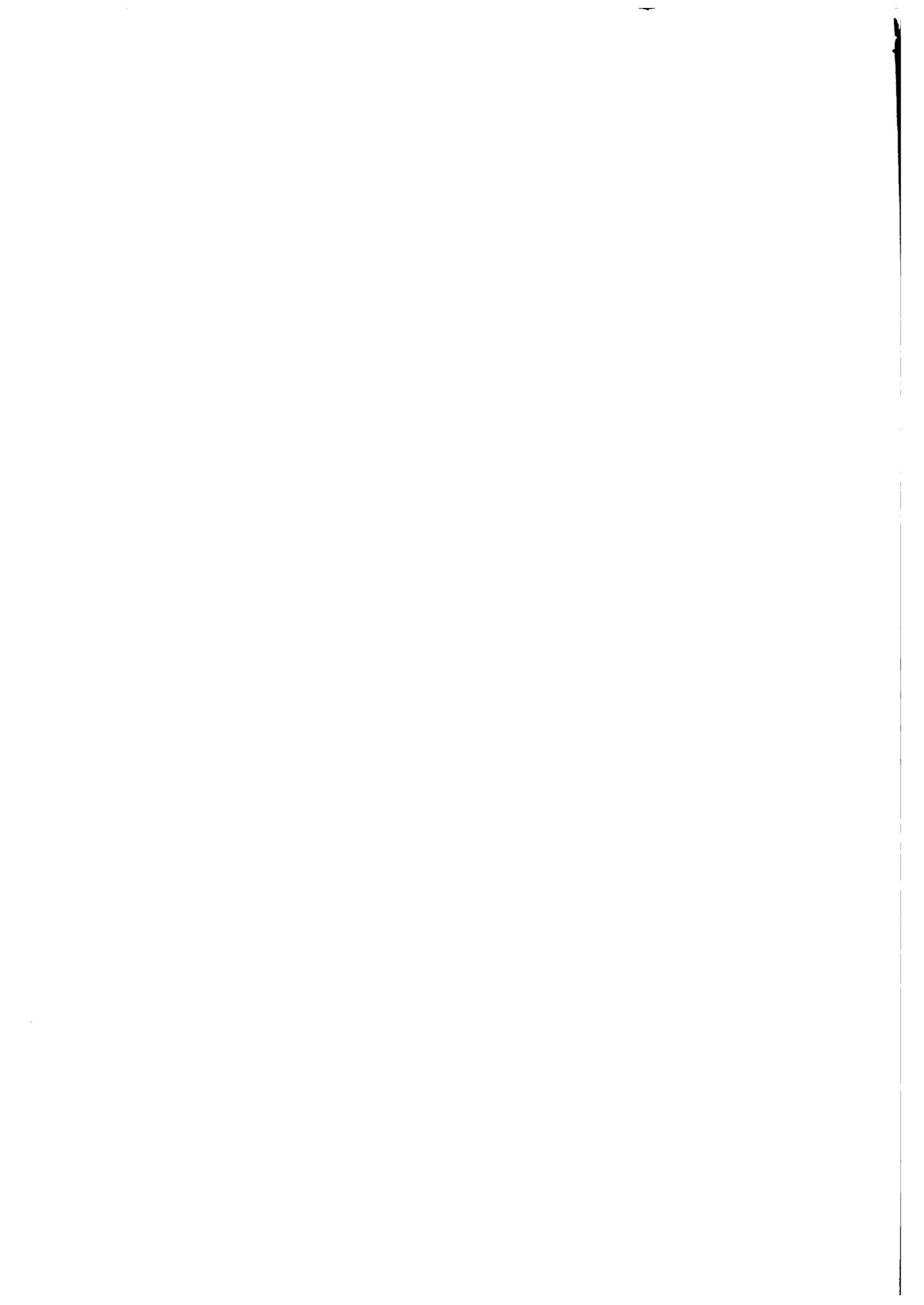
Los contenidos de estas reflexiones, que no pretenden ser exhaustivas ni mucho menos fórmulas o descubrimientos, apuntan a generar, en profundidad, inquietudes en los centros especializados que enfrentan la ingente tarea de

---

(7) Las inquietudes que giran alrededor de los máximos esfuerzos para coadyuvar a lograr una seria voluntad y responsabilidad política, han sido manifestadas múltiples veces. Ejemplo de ello, se encuentra en: Patel, Surendra. (Director, División de Tecnología, UNCTAD). "Hacia la Transformación Tecnológica de los países en Desarrollo". "Memoria del 1º Seminario de Transferencia de Tecnología". Comité Transferencia de Tecnología (Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros, Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales) Seminario celebrado en San José, Costa Rica, del 15 al 18 de abril de 1980. Imprenta Nacional, San José, 1981. Pág. 51-57.



**análisis del sector primario en la región y las posibles respuestas que vayan en beneficio de aquellos que, en grandes cantidades y bajo precarias condiciones de vida, originan la riqueza regional. En ese sentido, en tanto que se vaya logrando una mayor coordinación de los esfuerzos en la región, las investigaciones sobre políticas tecnológicas irán apuntando a presentar, a través de sus resultados, alternativas concretas a los gobiernos e instituciones responsables del desarrollo agropecuario regional, así como también lograr un mínimo consenso en dichos centros orientado a estructurar una plataforma de discusión teórica-metodológica y de investigación que beneficie el establecimiento permanente de un espacio generador de propuestas programáticas, en torno a la transferencia tecnológica, que puedan ser utilizadas positivamente por los gobernantes de la región.**





# INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

Publicación Miscelánea No.362

ISSN-0534

Documento PROTAAL No. 83

PROYECTO COOPERATIVO DE INVESTIGACION SOBRE TECNOLOGIA

AGROPECUARIA EN AMERICA LATINA (PROTAAL)

UNA INTERPRETACION DEL CAMBIO TECNICO EN AMERICA LATINA:

SU SIGNIFICADO PARA LA POLITICA TECNOLOGICA

Martín E. Piñeiro

Eduardo J. Trigo

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

San José, Costa Rica,  
Agosto 1982.

El Instituto es el organismo especializado en agricultura del sistema interamericano. Fue establecido por los gobiernos americanos con los fines de estimular, promover y apoyar los esfuerzos de los Estados Miembros, para lograr su desarrollo agrícola y el bienestar de la población rural. El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, establecido el 7 de octubre de 1942, se reorganizó y pasó a denominarse Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura por Convención abierta a la firma de los Estados Americanos el 6 de marzo de 1979 y que entró en vigencia en diciembre de 1980.



## I N D I C E

I.	INTRODUCCION	1
II.	LA TECNOLOGIA COMO INSTRUMENTO DE DESARROLLO: EMERGENCIA DE LOS INSTITUTOS NACIONALES DE INVESTIGACION	2
	A. La Creación de los Institutos Nacionales de Investigación	-
	B. Las Fuerzas Sociales Vinculadas a la Creación de los Institutos	4
III.	ARTICULACION SOCIAL Y CAMBIO TECNICO	6
	A. Introducción	6
	B. Alguna Evidencia Empírica Provista por Siete Estudios de Caso	8
	1. Caracterización de los Estudios de Caso	8
	2. El Cambio Técnico Observado	9
	3. Algunos elementos interpretativos: Tipología de los procesos tecnológicos	12
IV.	LA NATURALEZA CUALITATIVA DEL CAMBIO TECNICO	16
	A. El Impacto sobre el Empleo Rural	16
	B. Determinantes de la Características Cualitativas de la Tecnología	18
V.	IMPACTO DEL PROCESO DE MODERNIZACION SOBRE EL SISTEMA INSTITUCIONAL	20
	A. Los Nuevos Desarrollos Institucionales	20
	1. La industria productora de insumos tecnológicos	20
	2. Las organizaciones de productores en la generación y transferencia de tecnología	22
	3. Los Centros Internacionales	25
	B. Algunas Reflexiones sobre la Funcionalidad del Modelo Institucional dentro del Contexto de América Latina	28

<b>VI. ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE LA POLITICA CIENTIFICO TECNICA</b>	<b>31</b>
<b>A. Introducción</b>	<b>31</b>
<b>B. Planificación de la Política Tecnológica</b>	<b>33</b>
<b>C. La Organización de la Investigación Agrícola</b>	<b>34</b>
<b>D. El Papel del Sector Público en la Generación de     Tecnología Agrícola</b>	<b>35</b>
<b>E. El Carácter Internacional del Proceso Tecnológico</b>	<b>38</b>
<b>F. Los Límites a la Tecnología Autónoma</b>	<b>39</b>
 <b>BIBLIOGRAFIA</b>	 <b>42</b>

UNA INTERPRETACION DEL CAMBIO TECNICO EN AMERICA LATINA:  
SU SIGNIFICADO PARA LA POLITICA TECNOLOGICA

Martín Piñeiro \*  
Eduardo Trigo

I. INTRODUCCION

La década de 1960 es un período de fundamental importancia en la historia de la agricultura de América Latina. A partir de esta época comienzan a manifestarse, con toda claridad e intensidad, las consecuencias que tendría sobre la estructura y producción del sector agropecuario, el proceso de industrialización y urbanización y la redefinición de ciertas condiciones del comercio internacional que habían tenido lugar durante el período inmediatamente anterior.

Las transformaciones que el sector agropecuario experimenta como consecuencia de este proceso se dan a dos niveles. Un primer nivel es en el orden institucional, donde el Estado asume un papel activo y dinámico como fuerza central en la modernización del sector agrario. Una expresión fundamental de este proceso es la creación de instituciones públicas responsables de la generación y transferencia de tecnología. Un segundo nivel es la rápida transformación de la estructura productiva-caracterizada por su naturaleza fragmentaria- en la cual activos procesos de modernización conviven con situaciones de estancamiento productivo.

Estos procesos de modernización tendieron a concentrarse en aquellas situaciones que presentaban cierto grado de desarrollo capitalista, o que podían transformarse rápidamente en función de su inserción en mercados que se expandían debido al proceso de industrialización. A su vez, la modernización y el cambio técnico significaron una nueva

---

\* Coordinador y Co-Coordinador del Proyecto Cooperativo de Investigación sobre Tecnología Agropecuaria en América Latina (PROTAAL) del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Sede Central, Coronado, Costa Rica.

diferenciación en las distintas situaciones de producción que se habían generado durante las primeras etapas de desarrollo económico del continente y, consecuentemente, acentuaron la fragmentación del sector primario en subsectores con distinto grado de desarrollo de las fuerzas productivas.

Este trabajo está dirigido a la interpretación de esta modernización agraria, vinculando lo ocurrido en la esfera productiva con ciertas condiciones del contexto económico y político, y los procesos de articulación social que se manifiestan como consecuencia de ellas. Posteriormente, se discute el significado que estas condiciones de la estructura y funcionamiento del sector agropecuario tienen sobre el contenido de la política tecnológica que es posible instrumentar.

El trabajo contiene cinco secciones en adición a esta introducción. La segunda sección describe, brevemente, la emergencia de los institutos nacionales de investigación y las fuerzas sociales que están detrás de este proceso de innovación institucional. La tercera sección describe y analiza con base en la evidencia empírica aportada por 7 estudios de caso, el proceso de modernización experimentado durante las últimas dos décadas, y plantea una interpretación de estos fenómenos. La sección cuarta discute el impacto del cambio técnico en la esfera productiva mientras que la sección cinco lo hace en referencia al sistema institucional. Finalmente la última sección discute el significado que estos procesos tienen sobre la política tecnológica que es posible instrumentar.

## II. LA TECNOLOGIA COMO INSTRUMENTO DE DESARROLLO: EMERGENCIA DE LOS INSTITUTOS NACIONALES DE INVESTIGACION

### A. La Creación de los Institutos Nacionales de Investigación

Uno de los hechos más notables del período posterior a la Segunda Guerra Mundial, fue la toma de conciencia sobre el tremendo efecto de la ciencia y la tecnología como instrumento transformador de la sociedad.

Paralelamente, una nueva percepción comenzó por fijarse, tanto en los medios académicos como en los círculos responsables de la definición de las políticas públicas en los países desarrollados: la posibilidad de utilizar y controlar el desarrollo tecnológico en función de objetivos predefinidos, y de transferirlo hacia otros países de menor desarrollo relativo.

Esta nueva concepción tuvo una vigencia particular en el sector agropecuario, en el cual los países desarrollados, alentados por la extraordinaria transformación agraria que ellos mismos habían experimentado, montaron importantes programas de asistencia técnica para transformar la producción agraria de los países de menor desarrollo relativo.

El punto central de esta perspectiva se basó en el convencimiento de que a nivel internacional existía una amplia gama de tecnologías disponibles, potencialmente utilizables por el sector productor de América Latina. Consecuentemente, el problema por resolver era el de la transferencia de dichos conocimientos de los países desarrollados a los países subdesarrollados. Para que esto fuese posible era necesario desarrollar infraestructuras ágiles de investigación adaptativa, que vincularan a los países receptores con los centros de generación, función que las estructuras de generación y difusión de tecnología existentes en los países en ese momento no podían desarrollar de manera efectiva <sup>1/</sup>.

Dentro de este marco general y sobre la base de un continuo y creciente apoyo financiero de las fuentes internacionales y mayores presupuestos de origen nacional, de 1960 en adelante se concibió e implementó el modelo de Institutos Nacionales de Investigación. Este nuevo formato institucional se caracterizó por la descentralización administrativa respecto

---

1/ Siguiendo este modelo se crearon INTA de Argentina en 1957; INIAP de Ecuador en 1959; el Complejo CONIA-FONAIAP de Venezuela; el INIA de México en 1961; el SIPA de Perú; el ICA de Colombia en 1963 y el INIA de Chile en 1964. Asimismo, como parte de la misma tendencia, se produce la reorganización y creación del CIAAB en Uruguay y más recientemente ya en los años de 1970, el ICTA de Guatemala; el IBTA de Bolivia; el INTA de Nicaragua y finalmente el INIA, hoy INIPA, de Perú.

de los Ministerios de Agricultura, la integración de funciones y una amplia cobertura de productos, regiones y tipos de productores, representando la máxima expresión de la concepción de la tecnología agropecuaria como responsabilidad pública <sup>1/</sup>.

#### B. Las Fuerzas Sociales Vinculadas a la Creación de los Institutos

La creación casi simultánea de los Institutos de Investigación en un número de países, cuyas características socioeconómicas y políticas, son marcadamente diferentes, sugiere la existencia de un proceso que trasciende el marco de los procesos sociales de cada país para adquirir una dimensión continental (Trigo, Piñeiro y Sábato, 1981).

En general, estos procesos aparecen vinculados por una parte a la importante influencia de la CEPAL y su propuesta de dinamizar y transformar las economías a través de la acción del sector público, y por otra, al ambiente internacional creado después de la reunión de Punta del Este, el cual dio origen a numerosos programas de asistencia internacional que permitieron la implementación de los nuevos modelos institucionales.

En relación con este proceso surgen las siguientes interrogantes: ¿Por qué la cuestión tecnológica se convirtió en una cuestión social de importancia recién a partir de la década de 1960? ¿De dónde surgen los modelos institucionales adoptados? ¿Qué explica la similitud de todos los organismos creados? ¿Por qué las condiciones particulares de cada país parecen no haber incidido, sustantivamente, en la forma organizativa de cada una de las instituciones creadas?

Una posible respuesta al primer interrogante emerge del análisis de las políticas e instituciones públicas, vinculadas con la cuestión tecnológica. El mismo sugiere que, hasta la década de 1960, los conflictos en torno a la organización de la investigación estaban dominados por otros,

---

<sup>1/</sup> Para una descripción detallada de la creación de los Institutos Nacionales y sus características particulares, véase: Trigo, Piñeiro y Sábato, 1981.

relacionados con ciertas políticas públicas de mayor significación inmediata que amenazaban la existencia de ciertos sectores económicos (reforma agraria), o que tenían impactos económicos claros e inequívocos (precios). Por otra parte recién en esta época el estancamiento de la producción agropecuaria se convirtió en una clara limitación para el desarrollo, por lo que se volvió imprescindible modernizar la producción agropecuaria (Trigo, Piñeiro y Sábato, 1981).

Respecto al segundo grupo de interrogantes el punto central radica en las características especiales de la relación entre la política tecnológica y el contexto social. En el caso de los instrumentos de la política económica tales como precios y crédito, los efectos son relativamente específicos para cada uno de los productos agropecuarios. Consecuentemente, el proceso de negociación respecto de los mismos pudo quedar circunscrito a los sectores sociales directamente vinculados al producto en cuestión, y focalizado sobre un número de decisiones limitadas y concretas. Por el contrario las cuestiones vinculadas a la creación, organización y financiamiento de los organismos tecnológicos incluyen, por su propia naturaleza, la definición de una estrategia global de desarrollo agropecuario. En este sentido, la discusión y negociación vinculada a las decisiones del Estado es de carácter más general, de naturaleza más abstracta e involucra a una gama mucho más amplia de sectores sociales. Todos estos elementos no sólo postergan y dificultan la expresión política de los intereses de los distintos sectores involucrados, sino que complican el proceso de intermediación del Estado y el encuentro de soluciones negociadas.

Estas características permiten que el aparato burocrático del Estado cuente para las decisiones relacionadas con cuestiones tecnológicas con un grado de autonomía relativa considerablemente mayor que para las definiciones en otras áreas. Esta mayor autonomía relativa y la clásica internacionalización de las ideas en el área de ciencia y técnica, explican la notable permeabilidad observada en la adopción de modelos institucionales de generación y difusión de tecnología ideados en el exterior, y la propia selección de prioridades de investigación.

Esta permeabilidad dio como resultado, en algunos casos, modelos institucionales y prioridades de investigación, que al no haber sido mediatizados por sectores sociales que expresaran las condiciones concretas en las cuales se desarrollaba la producción, provocó incongruencias entre dichos modelos y prioridades y las realidades económicas y políticas de cada situación particular <sup>1/</sup>.

### III. ARTICULACION SOCIAL Y CAMBIO TECNICO

#### A. Introducción

A pesar de los problemas mencionados, la creación de estos institutos tuvo un efecto notable en la innovación tecnológica en América Latina. No sólo significaron un nuevo y renovado esfuerzo del sector público en la generación y transferencia de tecnología, sino que movilizaron la opinión pública en torno a la necesidad de llevar a cabo un adecuado esfuerzo nacional en esta área. Adicionalmente, cumplieron una importante función al vincular los esfuerzos nacionales con lo que estaba ocurriendo a nivel internacional.

Estos esfuerzos en el área tecnológica, tuvieron un impacto considerable en un número de productos en los cuales también se presentaban otras condiciones de carácter económico, necesarias para que el proceso de adopción tecnológica tuviera lugar. De esta forma y contrariamente a lo que ha sido hasta ahora una creencia generalizada, los rendimientos y la producción de un número de productos han aumentado a tasas importantes en varios países del continente. Este hecho está reflejando, tanto la creciente transferencia internacional de tecnología como los esfuerzos nacionales en el tema que resultan en un rápido proceso de modernización de un número importante de situaciones de producción.

---

<sup>1/</sup> La internacionalización de una ideología organizativa y la permeabilidad social de las políticas públicas, se ilustran con la similitud observada en las instituciones creadas a partir de fines de la década de 1950.

Este proceso de transformación agraria fue el objetivo central que guió la creación de los institutos de investigación como parte de una estrategia más general, centrada en la modernización del Estado como agente de transformación de las economías latinoamericanas. Es indudable que desde este punto de vista la estrategia seguida tuvo un efecto de consideración.

Sin embargo es importante resaltar el carácter fragmentario y desigual de este proceso y su estrecha vinculación con aquellas situaciones de producción que por ciertas condiciones de la estructura económica y organización social, permitieron la articulación de procesos sociales conducidos al cambio técnico. Estos procesos de articulación social cumplieron dos funciones importantes: a) influyeron, a través de la forma de funcionamiento de los institutos nacionales, la asignación de recursos en su interior y mediante las actividades del sector privado, para que la oferta de tecnología se ajustara a los requerimientos y necesidades de los sectores productivos; b) actuaron sobre la política económica y a través de ésta, sobre la demanda de tecnología <sup>1/</sup>. Este último punto tiene particular importancia, porque señala que la estrategia de modernización seguida, consideró la existencia de una oferta de tecnología como condición suficiente para el inicio de procesos de cambio técnico; mientras que la evidencia empírica aportada por siete estudios de caso <sup>2/</sup> muestra que estos procesos fueron posibles sólo cuando estuvieron presente las condiciones económicas y sociales que aseguraran que los actores sociales con cierta importancia política serían beneficiados con el cambio técnico.

---

<sup>1/</sup> Para una descripción detallada de los procesos de articulación social véase: Piñeiro, et al, 1981 <sup>23</sup>

<sup>2/</sup> Para los respectivos estudios de caso desarrollados, véase: Barsky y Cosse, 1980; Barbato, 1980; Flores-Sáenz, et al, 1980; Balcázar, et al, 1980; Piñeiro et al, 1981 <sup>24</sup>; Sábato, 1980 y Alves y Fiorentino, 1981.

## B. Alguna Evidencia Empírica Provista por Siete Estudios de Caso

### 1. Caracterización de los Estudios de Caso

Esta sección describe los procesos tecnológicos ejemplificados por siete estudios de caso. Los estudios representan los principales tipos de estructuras agrarias presentes en América Latina y los tipos principales de empleo agrícola implícitos en ellas.

Los cuatro tipos de estructura agraria o tipo de unidad productiva <sup>1/</sup> y los estudios de caso que los representan son los siguientes:

- i. Capitalismo industrial: Azúcar en Colombia <sup>2/</sup>
- ii. Hacienda (latifundio) en transformación con explotaciones minifundistas en su interior: Lechería en la Sierra Ecuatoriana y ganadería y producción minifundiaria en el nor-este brasileño <sup>3/</sup>.
- iii. Capitalismo agrario: Ganadería en Uruguay, maíz en Argentina y arroz en Colombia.
- iv. Empresa familiar y subfamiliar independiente: Papa en el Valle del Mantaro en Perú y parcialmente maíz en Argentina y arroz en Colombia.

Estas distintas formas de estructuras agrarias se caracterizan por una serie de condiciones vinculadas, principalmente con los distintos grados de control de los recursos productivos y la diferente capacidad para generar y captar excedentes.

---

<sup>1/</sup> Véase: Piñeiro y Trigo (1977) para una caracterización de los distintos tipos de unidades productivas.

<sup>2/</sup> En adición a este caso se analizó la producción de tomates en California.

<sup>3/</sup> En el caso de la sierra ecuatoriana se analizó la producción principal de la hacienda (lechería) mientras que en el Noreste Brasileño se hizo énfasis en la producción del minifundio representada por la rotación maíz-algodón-frijol.

El tipo de estructura que se ha denominado capitalismo industrial se caracteriza por un alto grado de concentración económica e integración vertical con procesos industriales y de distribución.

El tipo de estructura identificada como hacienda o latifundio en transformación representa las formas de producción típicas de buena parte de América Latina, caracterizadas por la existencia de relaciones laborales no asalariadas retribuidas a través del acceso a los medios de producción.

El capitalismo agrario está representado por unidades de producción generalmente de tamaño mediano, especializadas en la producción primaria. El tipo principal de empleo generado es de carácter asalariado permanente pero hay componentes de trabajo familiar y las relaciones laborales son más personalizadas.

Finalmente, las unidades familiares y subfamiliares se caracterizan por estar organizadas en función de la mano de obra familiar. Sin embargo, tanto en este caso como en el capitalismo agrario es frecuente la utilización de mano de obra temporal para la cosecha.

Los estudios de caso ilustran estas formas principales de organización social de la producción agraria aunque con ciertas peculiaridades propias. La sección siguiente describe en forma breve, los procesos tecnológicos observados en cada una de estas situaciones.

## 2. El Cambio Técnico Observado

De los procesos tecnológicos estudiados cuatro de ellos: caña de azúcar y arroz en Colombia; ganadería de leche en la sierra del Ecuador y maíz en la región pampeana argentina ilustran activos procesos de modernización agraria. Un hecho notable es la simultaneidad temporal de los mismos; todos se iniciaron durante la década de 1960 y los años claves fueron: 1968 para el arroz en Colombia; 1964 para el maíz en Argentina y principios de la década de 1960 para el azúcar en Colombia y lechería en Ecuador.

El Cuadro No. 1 presenta las tasas anuales de incremento de la producción y los rendimientos por hectárea de los productos estudiados, en forma comparativa a lo ocurrido a nivel mundial, en los cuatro continentes, y para el país de América Latina que muestra la mayor tasa de crecimiento. Las cifras presentadas muestran que los siete productos estudiados: arroz, azúcar, papa, leche, ganadería vacuna, maíz y frijol, tuvieron incrementos significativos en los rendimientos ya sea a nivel mundial o en alguno de los continentes. A su vez, los indicadores para América Latina tienden a ser comparables a lo ocurrido a nivel mundial en cuanto a la producción, y algo inferiores en cuanto a los rendimientos.

Por otra parte, en relación a los procesos tecnológicos estudiados, el incremento de los rendimientos experimentado en la producción de arroz en Colombia y maíz en Argentina -especialmente desde la segunda mitad de la década de 1960- equipara favorablemente con lo ocurrido en el resto del mundo y aún con el país de máximo incremento de los rendimientos. Este hecho, permite afirmar que estos casos experimentaron procesos tecnológicos con un alto impacto sobre la productividad de la tierra, inclusive en una comparación internacional.

En el caso de la producción de azúcar en Colombia y de papa en Perú el incremento de los rendimientos, aunque significativo fue menos notable. Por último, su estancamiento relativo se presenta con nitidez en la producción de frijol en el Noreste del Brasil <sup>1/</sup>.

Desde el punto de vista de la naturaleza de los procesos tecnológicos estudiados, la evidencia sugiere que todos se caracterizaron por el uso intensivo de capital y por algún grado de expansión del área sembrada. Estas características se dieron en forma independiente de los precios relativos de los factores ya que, al menos en un número de casos para los cuales la información está disponible, el precio de mercado de los bienes de

---

<sup>1/</sup> En los casos de ganadería en Uruguay y leche en Ecuador, no fue posible tener estimaciones de rendimientos por hectárea. La evidencia provista por los estudios de caso, sugiere un bajo incremento en el caso de Uruguay y mediano en el caso de la producción de leche en Ecuador.

CUADRO No. 1: TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DE LA PRODUCCION Y RENDIMIENTOS PARA LOS PRODUCTOS ESTUDIADOS, 1958-1978

REGIONES	ARROZ		AZUCAR		CARNE		LECHE		MAIZ		PAPA		TOMATE <sup>4/</sup>		FRIJOL	
	Prod.	Rend.	Prod.	Rend.	Prod.	Rend.	Prod.	Rend.	Prod.	Rend.	Prod.	Rend.	Prod.	Rend.	Prod.	Rend.
Total Mundial	2.37	1.27	-	-	4.59	2.38	1.56	2.38	3.17	2.38	-0.03	1.37	4.84	1.09	-	-
Europa Oeste	0.73	0.21	-0.54	-0.58	4.81	6.06	1.47	6.06	5.00	6.06	-2.25	1.00	2.87	1.91	-0.61	2.22
América Norte	4.38	1.74	3.09	-1.17	2.87	3.09	-0.31	3.09	2.57	3.09	1.75	2.03	2.93	2.95	0.29	0.12
América Latina	3.92	0.50	2.96	0.66	6.61	1.72	2.53	1.72	3.28	1.72	2.73	2.77	5.03	1.02	2.14	-0.15
Lejano Oriente	1.93	1.59	3.32	0.56	8.38	1.33	-0.85	1.33	3.18	1.33	5.92	0.25	3.28	0.98	2.37	0.72
África	3.17	0.90	1.60	-1.30	12.24	0.62	-3.35	0.62	2.53	0.62	5.82	-0.11	5.05	0.68	3.24	-0.57
País estudiado <sup>1/</sup>	7.39	5.02	6.64 <sup>1/</sup>	1.67 <sup>1/</sup>	0.90	2.80	3.60	2.80	3.70	2.80	2.30	1.50	2.85 <sup>5/</sup>	4.16 <sup>5/</sup>	1.70	-1.60
Zona estudiada <sup>2/</sup>	7.39	5.02	6.64 <sup>1/</sup>	1.67 <sup>1/</sup>	0.90	-	-	-	17.60 <sup>3/</sup>	-	-	-	4.91 <sup>5/</sup>	2.14 <sup>5/</sup>	1.55 <sup>1/</sup>	-4.21
País de América Latina con máxima tasa de crecimiento <sup>6/</sup>	14.60	5.10	10.70	3.50 <sup>2/</sup>	11.70	4.30	7.30	4.30	6.20	4.30	14.80	11.20	-	-	10.30	7.60

NOTAS: 1/ 1960-1977  
 2/ 1964-1978  
 3/ 1950-1979 Calculado en base a índices  
 4/ 1964-1978  
 5/ 1950-1978  
 6/ ARROZ: Prod. VENEZUELA  
 Rend. VENEZUELA  
 AZUCAR: Prod. GUATEMALA  
 Rend. COSTA RICA  
 CARNE: Prod. SURABAYA  
 LECHE: Prod. EL SALVADOR  
 MAIZ: Prod. PARAGUAY  
 Rend. URUGUAY  
 PAPA: Prod. REP. DOMINICANA  
 Rend. HONDURAS  
 FRIJOL: Prod. ARGENTINA  
 Rend. BOLIVIA

\*País estudiado: Aroz: COLOMBIA  
 Azúcar: COLOMBIA  
 Carne: URUGUAY  
 Leche: ECUADOR  
 Maíz: ARGENTINA  
 Papa: PERU  
 Tomate: ESTADOS UNIDOS  
 Frijol: BRASIL

\*\* Zona  
 Estudiada: Aroz: VALLE DEL MAGDALENA  
 Azúcar: VALLE DEL CAUCA  
 Carne: URUGUAY  
 Maíz: "CORAZON MAICERO" ZONA  
 PARPEANA  
 Papa: VALLE DEL MANTARO  
 Tomate: CALIFORNIA  
 Frijol: ESTADO DE PERNAMBUCO  
 Leche: TIERRA FRIJAIRA

FUENTE: elaboración propia a partir de datos obtenidos en los Anuarios FAO.

capital y el de la tierra aumentaron más rápidamente que el de la mano de obra (azúcar y arroz en Colombia; maíz en Argentina) <sup>1/</sup>.

El uso intensivo de capital y el desplazamiento de la mano de obra es particularmente manifiesto en los casos de azúcar y leche en los cuales, las unidades de producción dominantes son de un considerable tamaño económico, están integradas verticalmente y han mostrado una intensa actividad corporativa. Asimismo, en estos casos la tecnología tuvo un importante impacto en la reorganización del proceso productivo, modificando las relaciones de producción existentes al comienzo del periodo estudiado.

Esta breve descripción de los estudios de caso indica que los mismos pueden ser clasificados en tres grupos, en función de la intensidad y naturaleza del cambio técnico.

El primer grupo, integrado por los estudios referidos a la producción de arroz en Colombia y maíz en Argentina (después de mediados de la década de 1960), se caracterizó por activos procesos de cambio técnico, basados en la introducción de un paquete tecnológico dentro del cual las nuevas variedades híbridas fueron el elemento central. Estos procesos tecnológicos tuvieron un importante impacto sobre la producción y los rendimientos por hectárea, intensificaron moderadamente el uso de capital con respecto al trabajo, y tuvieron limitados efectos sobre las relaciones de producción predominantes y otros aspectos de la estructura productiva tales como el grado de concentración o de integración vertical.

En el segundo grupo, integrado por los estudios de caso sobre la producción de leche en Ecuador y azúcar en Colombia, la innovación tecnológica fue menos intensa y se basó en la introducción de nuevas técnicas en general ahorradoras de mano de obra. El impacto de estos cambios sobre los rendimientos por hectárea fue más limitado, mientras que

---

<sup>1/</sup> Es importante tener presente que el precio de la tierra y de la mano de obra están, por lo menos parcialmente, determinados por la rentabilidad de la producción estudiada y la naturaleza del cambio técnico experimentado. Véase: Piñeiro, et al, 1982; Balcázar, et al, 1980; y Sábato. 1980.

tuvo importantes efectos sobre la organización del proceso productivo y la utilización de mano de obra.

Finalmente, los casos referidos a la producción de papa en Perú, de ganadería en Uruguay y la rotación del Noreste brasileño, representan situaciones de estancamiento tecnológico, por lo menos en un sentido relativo a los otros casos analizados y a lo acontecido a nivel mundial en dichos productos.

La siguiente sección presenta, apoyándose en este agrupamiento natural de los estudios de caso, una breve interpretación de los procesos tecnológicos observados. Dicha interpretación se basa en: a) la identificación y caracterización de los procesos de articulación social que se generaron en el interior de cada una de las situaciones de producción estudiadas en respuesta a ciertas dimensiones estructurales propias de cada una; y b) la ilustración de los mecanismos por los cuales, dichos procesos se expresaron en distintos grados y formas de vinculación del sector productor con el aparato del Estado y a través de éste en distintas políticas públicas dirigidas a la cuestión tecnológica <sup>1/</sup>.

### 3. Algunos Elementos Interpretativos: Tipología de los Procesos Tecnológicos

El argumento central desarrollado muestra que los estudios de caso ilustran procesos de articulación social con características internas considerablemente distintas, tanto en lo que se refiere a los aspectos que explican su génesis y características, como a los elementos cualitativos del cambio técnico experimentado.

Los casos de la producción de arroz en Colombia y maíz en Argentina a partir de mediados de la década de 1960, ilustran situaciones de

---

<sup>1/</sup> Véase: Piñeiro y Trigo, (1981<sup>21</sup>) para una interpretación de estos procesos de articulación en función de cinco dimensiones estructurales: a) tipo de unidad productiva; b) homogeneidad sectorial; c) importancia regional de la producción; d) funcionalidad global de la producción y e) dimensión económica del subsector.

articulación del proceso tecnológico fundadas en la mediatización, por parte del Estado, de los intereses de los sectores urbano-industriales con los intereses más particulares de los productores agrarios. Estos procesos tecnológicos aparecen dinamizados por situaciones de crisis globales, en el sentido que el incremento de la producción estudiada tiene considerable importancia para la acumulación global. Es en respuesta a estas situaciones de crisis, que la mediatización del Estado facilitó el establecimiento de soluciones negociadas que, al menos en una evaluación ex-ante, respetaban los intereses centrales de los sectores agrarios involucrados.

Esta articulación social muestra una considerable semejanza con el tipo de proceso social y la naturaleza del cambio técnico que fue más usual en los países desarrollados durante la década de 1960 y, recientemente, en algunos países de Asia. La fuerza motivadora fundamental fue la escasez de productos agrícolas que afectó al conjunto de la sociedad, lo que a su vez permitió a los sectores sociales dominantes, implementar políticas públicas coherentes con el cambio técnico agropecuario.

En ambos casos, el progreso tecnológico se basó en: a) la existencia de una innovación revolucionaria apoyada en investigaciones realizadas a nivel internacional por la acción de organizaciones financiadas y controladas en forma independiente de los sectores vinculados con la producción. Adicionalmente, los organismos públicos de carácter nacional jugaron un papel de cierta relevancia en la definición de dicha tecnología; y b) la definición de una política económica que intentó la estabilización controlada de los precios y el otorgamiento de un alto subsidio a cierto tipo de inversión directamente vinculada a la adopción tecnológica (capital embodied technology). Estas dos características del proceso, la naturaleza cualitativa del cambio tecnológico experimentado y el bajo grado de concentración de la oferta permitieron que la distribución del excedente generado fuera bastante generalizada (equitativa) entre los distintos sectores sociales.

En contraposición a los dos casos mencionados, los procesos tecnológicos observados en la producción de azúcar en Colombia y leche en la sierra ecuatoriana ilustran situaciones de articulación social que resultaron de iniciativas generadas en el sector agropecuario. Fueron los sectores agropecuarios quienes, a través de una decidida acción corporativa, consiguieron negociar en el interior del Estado un conjunto de políticas convenientes a sus propios intereses sectoriales, al amparo de las cuales iniciaron procesos de innovación tecnológica. Desde el punto de vista cualitativo, estos procesos, sin embargo, estuvieron fuertemente controlados por el sector productor quien definió sus características cualitativas y se apropió de una parte sustancial de los beneficios del cambio técnico. Las políticas públicas instrumentadas fueron específicas en cada caso y estuvieron dirigidas a resolver los problemas particulares que obstaculizaban el desarrollo de los sectores productores dominantes. Adicionalmente, dichos sectores desarrollaron acciones específicas dirigidas a crear mecanismos organizativos que les permitieran un cierto control sobre la oferta de tecnología.

Estos procesos aunque han ocurrido en otras partes del mundo, incluso en los Estados Unidos (durante las últimas dos décadas) en producciones tales como el tomate, parecerían ser característicos del tipo de desarrollo agropecuario prevaleciente en América Latina.

Debido a que estas situaciones de cambio técnico parecerían profundizar la tendencia hacia la concentración económica e integración vertical de los procesos productivos, su sola existencia significaría la acentuación de un proceso de desarrollo agropecuario fragmentado y diferenciado. Esta argumentación y la evidencia aportada por los estudios de caso darían un contenido empírico a la caracterización hecha por Gómez y Pérez (1981) respecto al desarrollo agropecuario de América Latina.

Estos procesos tecnológicos, ocurridos en productos y áreas geográficas determinadas, bajo el control principalmente del capital agrario, servirían para ejemplificar y explicar el proceso de proletarización de las unidades campesinas y la incapacidad para generar empleo, fenómenos ambos

que podrían considerarse característicos de la modernización agraria en América Latina.

Finalmente, los casos de la ganadería en Uruguay, la producción campesina de papas en el Valle del Mantaro en Perú y la rotación de maíz-frijol-algodón en el Nordeste de Brasil ilustran situaciones de desarticulación social que, aunque originadas en situaciones estructurales bastante distintas entre sí, generaron un estancamiento tecnológico similar.

#### IV. LA NATURALEZA CUALITATIVA DEL CAMBIO TECNICO

##### A. El Impacto sobre el Empleo Rural <sup>1/</sup>

Los procesos de cambio técnico presentados anteriormente, tuvieron una serie de efectos importantes sobre la utilización del capital y el empleo rural, de los cuales el más significativo fue el cuantitativo. En todos los casos se intensificó el uso de capital aunque el efecto neto de desplazamiento de la mano de obra no fue muy notable, debido al incremento de la producción.

En los casos caracterizados como iniciativas agrarias uno de los principales problemas enfrentados por el capital fue el asegurarse una adecuada provisión de mano de obra y mantener su capacidad de control sobre la misma. Esta capacidad estuvo permanentemente amenazada por la posibilidad de sindicalización, favorecida por los grandes contingentes de mano de obra utilizados.

Los estudios de caso sugieren que las iniciativas agrarias utilizaron su capacidad para movilizar los instrumentos de la política pública en función de estos intereses. Dentro de este marco general, la tecnología constituyó un instrumento central de la estrategia.

Un ejemplo de esta estrategia está presente en los tres tipos de acciones desarrolladas por los ingenios azucareros encaminadas a disminuir su

---

<sup>1/</sup> Para una discusión más amplia sobre el tema, véase: Piñeiro y Trigo, 1981 22.

dependencia de la mano de obra asalariada crecientemente sindicalizada:

a) la mecanización de las labores intensivas en mano de obra; b) la utilización de cuadrillas independientes organizadas y controladas por capataces contratistas, mecanismo que permite traspasar la responsabilidad laboral del ingenio a los contratistas y así diluir tanto la capacidad de control del Estado sobre el cumplimiento de las leyes laborales, como la posibilidad de desarrollar sindicatos únicos; y c) la utilización de proveedores independientes de caña, bajo contratos de producto, mecanismo que disminuye la necesidad de contratar trabajadores asalariados permanentes, asegurando al mismo tiempo el suministro de materia prima (Piñeiro, et al., 1982).

En los casos caracterizados por la negociación intersectorial, el impacto del cambio técnico tiene dos manifestaciones principales: a) la reducción de los requerimientos totales de mano de obra, en donde es interesante notar la prelación histórica de la mecanización de las labores de cultivo sobre las de cosecha; b) la virtual eliminación de la mano de obra temporal de carácter migratorio utilizada para la cosecha <sup>1/</sup>.

De esta forma, el efecto del cambio técnico fue reducir drásticamente los requerimientos de mano de obra en general y, en particular, de aquellas formas de empleo que no correspondían al trabajo familiar o asalariado permanente.

Es importante resaltar que el uso intensivo de capital, característico de la tecnología incorporada, se manifestó aún en situaciones en las cuales el costo de la mano de obra disminuyó con respecto al precio de los bienes de capital. Esto estaría indicando que la tecnología disponible tuvo un fuerte sesgo dirigido a facilitar o promover un mayor uso de capital. A su vez este hecho estaría indicando el impacto de la tecnología generada en el mundo desarrollado sobre la oferta de tecnología a nivel nacional, y la ausencia de mecanismos correctores en el proceso de transferencia de tecnología internacional.

---

<sup>1/</sup> Los casos de arroz en Colombia y maíz en la pampa argentina, ejemplifican esta situación. Véase: Balcázar et al., 1980; Sábato, 1980.

Estas características cualitativas del cambio técnico y su natural concentración en la agricultura comercial ha tenido, indirectamente, un efecto destructivo sobre las economías campesinas. Estas últimas, al no beneficiarse del cambio técnico, han perdido progresivamente su capacidad competitiva con la agricultura comercial, siendo desplazadas de la producción de aquellos cultivos con mercados más dinámicos y mayores posibilidades económicas <sup>1/</sup>.

#### B. Determinantes de las Características Cualitativas de la Tecnología

La aparente relación entre el tipo de proceso social que genera la adopción tecnológica y la naturaleza cualitativa de la tecnología incorporada, sugiere la existencia de mecanismos de inducción del tipo planteado por Hayami y Ruttan (1971). Sin embargo, es importante precisar la naturaleza de estos mecanismos y su forma de operar.

La evidencia empírica disponible indica que en todos los procesos tecnológicos estudiados hubo una utilización intensiva de capital, a pesar de que el precio de este se incrementa más rápido que los salarios. Esta característica se manifiesta con distinto grado de intensidad en los estudios de caso pero de manera desvinculada de los precios relativos (de mercado) de los factores de la producción.

Tres hechos interrelacionados explican esta situación. El primero de ellos se refiere a la existencia de imperfecciones en los mercados de los factores, especialmente en el sentido de que los precios de mercado de los factores no reflejan su costo real para la unidad de producción. El ejemplo más notable de esta situación se refiere a las empresas altamente concentradas, en las cuales el costo implícito en la administración de grandes contingentes de mano de obra, derivados de litigios laborales y riesgos de huelga, no están internalizados en el precio de mercado de la mano de obra (Piñeiro et al., 1982).

---

<sup>1/</sup> Para una descripción detallada sobre este proceso véase: de Janvry y Crouch, 1981.

El segundo de ellos se refiere a las restricciones implícitas en la tecnología disponible a nivel mundial, en relación a las decisiones de la unidad productiva. Dado un universo de técnicas disponibles a nivel mundial, la unidad productiva sólo puede escoger un vector tecnológico a partir de este universo (la función de producción meta) <sup>1/</sup>. Si este universo incluye, preferentemente, técnicas eficientes pero con un uso intensivo de capital, la unidad de producción sólo puede adoptar aquellas que representen un incremento en la eficiencia global de la empresa (disminución de costos medios) aunque las mismas signifiquen un mayor uso relativo del factor con incrementos de precios más altos (en este caso el capital) <sup>2/</sup>.

Esta discusión apunta también a la necesidad de precisar el significado y posibles efectos de la existencia de mecanismos de inducción. La evidencia indica que, dentro de las restricciones apuntadas, las empresas adoptaron tecnologías de acuerdo a la lógica económica determinada por los precios relativos de los factores (reales para cada unidad de producción). Este es el fenómeno que se refleja al analizar comparativamente el patrón tecnológico de dos situaciones de producción (o países) en los cuales la dotación de recursos (y sus precios) son distintos. Sin embargo, esto no significa de por sí, que el sistema institucional haya respondido, en el proceso de generación de tecnología, a esta disponibilidad relativa de factores.

La evidencia aportada por los estudios de caso presentados sugiere que el desarrollo de estos mecanismos estuvo presente, casi exclusivamente, en los casos que corresponden a iniciativas agrarias. En estos casos los sectores de la producción, a través de la cooptación de las instituciones públicas, pudieron incidir efectivamente sobre la naturaleza cualitativa de la investigación desarrollada (azúcar y leche). Sin embargo, esta influencia y los consecuentes resultados no fueron necesariamente coherentes con la disponibilidad relativa de los factores a nivel nacional (v consecuentemente, de su valor social) sino con la importancia relativa de estos

---

<sup>1/</sup> Para una discusión del concepto de la función de producción meta ver: Ahmad, 1966; y de Janvry y Martínez, 1972.

<sup>2/</sup> Para una discusión de este argumento, ver la famosa polémica entre Hicks, Ahmad y Salter.

a nivel de cada situación de producción, incluyendo las características específicas de las unidades de producción en cuanto a su acceso, disponibilidad y control de dichos recursos.

Por otra parte, en el caso de América Latina, especialmente para algunos productos, la mayor parte de la tecnología fue creada en los países desarrollados. En estas circunstancias es obvio que los mecanismos de inducción no pudieron adecuar el proceso innovativo a las necesidades específicas del continente. Estos aspectos, asimismo, marcan de manera evidente algunas de las limitaciones de los modelos institucionales implementados. En general, éstos parecen haber sido canales efectivos para adaptar la tecnología existente a las condiciones locales, filosofía de trabajo con la cual fueron creados. Sin embargo, no parecen haber logrado el mismo efecto en cuanto al desarrollo de respuestas propias a los problemas productivos del continente.

## V. IMPACTO DEL PROCESO DE MODERNIZACION SOBRE EL SISTEMA INSTITUCIONAL

### A. Los Nuevos Desarrollos Institucionales

El proceso de modernización experimentado durante los últimos veinte años ha traído un conjunto de transformaciones institucionales que han modificado, de manera sustancial, el marco dentro del cual deben funcionar los sistemas nacionales de investigación agropecuaria, tanto a nivel nacional como internacional.

En este sentido, tres tipos de desarrollo cobran importancia en los últimos años: 1) el surgimiento de la industria productora de insumos tecnológicos; 2) las organizaciones de productores; y 3) los Centros Internacionales.

#### 1. La industria productora de insumos tecnológicos

La actividad estatal en el campo de la generación de tecnología agropecuaria se ha justificado sobre la base de que ciertas

características del proceso innovativo en el sector agropecuario determinan el poco interés que el proceso presenta para el sector privado. Estas características de la investigación agropecuaria influyeron, sin duda, en la concepción del modelo de institutos nacionales descentralizados de fines de los años cincuenta y de las dos décadas siguientes.

Sin embargo, el incremento de la demanda por insumos tecnológicos que acompañó a la expansión agropecuaria de los años sesenta y setenta; los desarrollos en las ciencias y conocimientos básicos que se produjeron como consecuencia del impulso que recibió la investigación durante ese mismo período y, paralelamente, el desarrollo de mecanismos legales de protección de la propiedad intelectual de ciertas innovaciones, han ido modificando tanto la capacidad como el interés (rentabilidad) del sector privado para asumir la responsabilidad sobre ciertos tipos de investigación y transferencia de tecnología como parte de sus esquemas de mercadeo <sup>1/</sup>.

El desarrollo de la industria de semillas durante la década de 1960, constituye un claro ejemplo de la forma en que las contribuciones de la inversión pública: nuevos conocimientos, información y formación de personal, alteran las condiciones de rentabilidad, posibilitando la creciente participación del sector privado en la generación y transferencia de tecnología. Esto es particularmente notorio en algunas etapas del proceso,

---

<sup>1/</sup> Al comienzo, el estado de los conocimientos sobre ciertos aspectos básicos, tales como mapas de suelos, metodologías de trabajo, bancos de germoplasma, etc., era extremadamente limitado. A medida que los programas de investigación se desarrollaron, éstos fueron los primeros aspectos a los que se prestó atención alterando así las condiciones de rentabilidad de la investigación para el sector privado. Esto no fue resultado de las acciones de los Institutos Nacionales exclusivamente, y es necesario incluir el impacto de los desarrollos a nivel internacional y de las empresas multinacionales. Sin embargo, las contribuciones de los Institutos Nacionales, incluso en la formación del personal necesario para la industria privada, constituyen uno de los elementos de mayor importancia. Evenson (1971) identifica esta etapa inicial, como la creación de "potencial tecnológico" (groundwork) la cual es seguida por una etapa de desarrollo, donde el potencial es utilizado (aquí entra la actividad privada) hasta un punto donde es necesario un nuevo esfuerzo en la creación de potencial tecnológico. En un sentido dinámico, la capacidad de generar potencial tecnológico se convierte en el elemento crítico del sistema.

tales como la creación de nuevas variedades, la experimentación de comprobación y el "packaging", en los cuales es posible prever con mayor precisión los resultados y por ende, los riesgos asociados a la inversión son menores. Este tipo de participación forma parte de las actividades de los departamentos de servicio técnico de las empresas productoras de insumos y de las agroindustrias o bien se da por medio del apoyo a centros de investigación y experimentación privados, organizados independientemente de las empresas <sup>1/</sup>.

Los casos de la industria agroquímica en general, la avícola en Venezuela y la tabacalera en Venezuela y Argentina, son ejemplos de la modalidad de participación directa. Por el contrario, FUSAGRI (Fundación al Servicio del Agricultor) de Venezuela, es un ejemplo exitoso del tipo de centro financiado por la industria privada, pero independiente de ella en cuando a su organización y funcionamiento <sup>2/</sup>.

## 2. Las Organizaciones de Productores en la Generación y Transferencia de Tecnología.

Los mismos factores mencionados para la industria de insumos tecnológicos, es decir, el desarrollo del sector agropecuario y las posibilidades que se generan por los aportes de los Institutos de Investigación en sus primeras etapas de desarrollo, dan lugar a que hacia fines de la década de 1960 y más intensamente a partir de 1970, se sucedan dos tipos de desarrollo institucional mediante los cuales las organizaciones de productores comienzan a participar en las actividades de generación y transferencia de tecnología.

---

<sup>1/</sup> Un indicador de la importancia de este proceso lo constituye el hecho de que en los países de mayor desarrollo (Estados Unidos y Canadá) el porcentaje de las actividades de investigación que son realizadas por el sector privado supera el 30% (Boyce y Evenson, 1975).

<sup>2/</sup> Para una discusión ampliada del papel de la empresa privada y multinacional en la creación y difusión de tecnología agrícola, véase: Marcano, 1979.

El primero es la aparición de organizaciones de productores dedicadas a la transferencia de tecnología que siguieron el esquema originado en CETA (Consortios de Experimentación de Tecnología Agropecuaria) de Francia. Esta modalidad surgió como una alternativa de los sistemas de extensión de los Institutos de Investigación y se orientó a la constitución de grupos de productores que se asociaron para la contratación privada de asistencia técnica. Los primeros grupos se crearon en Argentina a fines de la década de 1950 bajo la denominación de Consortios Regionales de Experimentación Agropecuaria (CREA) y cobraron impulso durante la década siguiente, particularmente en los años setenta. Hoy se han extendido a otros países, sobre todo a Chile y Uruguay <sup>1/</sup>.

Una segunda modalidad de este tipo de desarrollo es la agrupación de productores de cultivos específicos, cuyas acciones fueron más complejas y amplias, ya que incluyeron actividades de investigación y transferencia. Este tipo de organización institucional no es nuevo, existen antecedentes como el caso de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia que cuenta con una organización para la generación y transferencia de tecnología desde la década de 1930 <sup>2/</sup>. Sin embargo, durante los últimos años de la década de 1960 y particularmente durante los años setenta, este tipo de iniciativa aumentó, provocando un progresivo "desmembramiento por producto" del sistema de investigaciones. Los casos de arroz y caña de azúcar en Colombia ilustran este fenómeno.

Si bien las actividades de investigación sobre arroz se iniciaron como parte del Programa de Arroz durante la década de 1950 (inicialmente en la Dirección de Investigaciones Agropecuarias del Ministerio de Agricultura y luego en el ICA), FEDEARROZ ha asumido progresivamente papeles de

---

<sup>1/</sup> En el caso de Uruguay, donde los primeros antecedentes datan de 1965 1978 existían 40 grupos con un total de 394 productores y 29 profesionales dedicados a la asistencia técnica (Barbato, 1980).

<sup>2/</sup> La Estación de Investigaciones de Chinchiná inició operaciones en el año 1932 y se ha mantenido hasta el presente como el único centro que efectúa investigaciones sobre café en Colombia; otros ejemplos son el cacao en Brasil y el café en Brasil y Costa Rica.

mayor importancia, si no en la ejecución directa, al menos en el control y orientación del proceso. Formalmente, FEDEARROZ se ha responsabilizado de la totalidad de las actividades de transferencia (pruebas regionales de las nuevas variedades, asistencia técnica), y sus técnicos participan en el proceso de asignación de prioridades para el programa de investigaciones del ICA; esta participación fue posible por la concesión a FEDEARROZ de la administración de la cuota de fomento arrocero, creada por el Gobierno por la Ley de la nación en 1963.

En la actualidad, la Federación conforma conjuntamente con el ICA y el CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) lo que podría denominarse un triángulo operativo, donde el CIAT introduce y selecciona las variedades originarias del IRRI (International Rice Research Institute); el ICA en colaboración con el CIAT realiza la adaptación a las características del medio colombiano y FEDEARROZ efectúa las pruebas regionales y locales y su transferencia a los productores. Dentro de este esquema, el sector público a través del ICA ha mantenido el control formal de la investigación, pero la participación de los técnicos de la Federación a nivel de los programas de investigación y el control total sobre las pruebas regionales, asistencia técnica y otras actividades de fomento, le confiere a FEDEARROZ un alto grado de control sobre el proceso tecnológico.

El caso de la caña de azúcar constituye el segundo tipo de desarrollo. Aunque comparte algunas características comunes con el arroz, presenta una diferencia de particular importancia y es que las actividades no se comparten entre los sectores público y privado, sino que el sector privado asume de manera directa la totalidad del proceso. Esta participación se da mediante la creación de CENICAÑA, organismo especializado en las investigaciones sobre caña de azúcar para Colombia, el cual se creó en 1977 y es independiente de la propia asociación gremial de cañicultores aunque ésta participa en la Junta Directiva <sup>1/</sup>.

CENICAÑA representó el último paso que el sector cañero dio para lograr su autonomía. Este proceso se inició en los años de 1950 con la

---

<sup>1/</sup> Para un análisis más detallado de este organismo, véase: Piñeiro et al, 1982.

creación por parte de los ingenios, de canales propios para la captación de innovaciones y con el progresivo aislamiento del Programa de Caña de Azúcar del ICA. También en este caso se constituyó un fondo público, (Fondo Nacional del Azúcar) para financiar las actividades de CENICAÑA.

### 3. Los Centros Internacionales

El tercer tipo de desarrollo institucional se refiere a la aparición y rápido crecimiento de los Centros Internacionales de Investigación Agrícola en los últimos veinte años.

Este nuevo componente institucional reconoce sus antecedentes directos en los éxitos alcanzados -en cuanto al resultado de la investigación y el incremento de la productividad- por los programas de ciencias agrícolas de la Fundación Rockefeller en Asia y América Latina durante las décadas de 1940 y 1950. Por otra parte, el modelo también se basa en las experiencias de los Centros de Investigación de la época colonial que alcanzaron importantes éxitos, particularmente en productos tropicales tales como caña de azúcar, piña y otros.

El rápido crecimiento del sistema, el cual pasó de un presupuesto total de US\$1.1 millones en 1965 a más de US\$100 millones actualmente, se relaciona con dos factores que están estrechamente vinculados a la evolución de los Institutos Nacionales de Investigación <sup>1/</sup>.

El primero es la creencia en la posibilidad de lograr una tasa alta de retorno en las inversiones para investigación, debido a la importancia que la tecnología adquiere dentro del proceso de desarrollo. Esta percepción recibió apoyo empírico con la rápida difusión de las variedades mexicanas de trigo y las de arroz producidas por el IRRI en las Filipinas. El segundo es la consideración de que el modelo de Centro Internacional representa un mecanismo pragmático para generar las tecnologías necesarias y concientizar a los países sobre la importancia de la cuestión tecnológica

---

<sup>1/</sup> Un desarrollo más extenso de estos aspectos puede encontrarse en Ruttan, 1979.

hasta que los Institutos Nacionales se consoliden y puedan enfrentar las necesidades existentes en materia tecnológica <sup>1/</sup>. Estos aspectos acompañaron al creciente interés de los organismos multilaterales por encontrar alternativas al modelo de contratos interinstitucionales con contraparte, por medio de los cuales se había canalizado la asistencia internacional para la investigación y el desarrollo rural. Estos habían demostrado ser mecanismos efectivos para el desarrollo de las capacidades institucionales (la estrategia de "Institution building"), pero no para el desarrollo de tecnologías más productivas.

El modelo de Centro Internacional aparece, entonces, como un mecanismo más eficiente para el desarrollo de ciertos tipos de investigación, debido a que presenta mayor estabilidad y su cobertura geográfica es más amplia. Este nuevo esquema encontró expresión concreta en América Latina con la creación del Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en 1966, como continuación del programa de la Fundación Rockefeller en México; con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Colombia en 1967, con mandato para el trópico húmedo americano; y con el Centro Internacional de la Papa (CIP) en Perú, en 1971.

El desarrollo de los Centros Internacionales, particularmente de aquellos que operan en la región ha contribuido de forma importante a las actividades de generación de tecnología. Algunos de los resultados de su labor son la difusión de las variedades mexicanas de trigo; el importante incremento en la producción y productividad arroceras en Colombia y otros países de Centro América a través de las variedades ICA; los mejoramientos en frijol y yuca obtenidos por CIAT y sus trabajos en forrajeras para los llanos subtropicales. Sin embargo, es necesario señalar que el desarrollo de los Centros ha traído aparejadas algunas consecuencias no necesariamente beneficiosas para los Institutos Nacionales.

La creación de estos organismos significó un cambio de énfasis en el apoyo que los organismos bilaterales y multilaterales prestaron a

---

<sup>1/</sup> David Bell y Lowell Hardin en conversación personal con los autores.

los Institutos Nacionales hasta mediados de la década de 1960. Aunque es difícil determinar si la aparición de los Centros conllevó la disminución del apoyo a los organismos nacionales, diversas fuentes afirman que el crecimiento de los Centros estuvo acompañado por la disminución de los recursos que se destinaban a esos organismos <sup>1/</sup>. Por otra parte, la aparición de los Centros constituyó para los usuarios institucionales de tecnología (asociaciones de productores, industria de insumos y otros) una fuente alternativa de oferta de conocimientos, lo cual pudo haber contribuido al proceso de aislamiento y pérdida de apoyo político sufrido por los organismos nacionales de investigación <sup>2/</sup>. Este impacto se agudizó por el hecho de que -al menos inicialmente y quizás por la necesidad de mostrar resultados ante su comunidad de donantes- los Centros establecieron, en algunos casos, relaciones de competencia antes que de colaboración con los Institutos Nacionales. Otro aspecto que cabe mencionar es la constitución de los Centros Internacionales como "grupos de interés" respecto a las actividades de los institutos nacionales, en consecuencia sus esfuerzos se dirigieron a orientar las actividades de éstos en ciertas direcciones consistentes con sus programas aunque no necesariamente prioritarias para los objetivos de los organismos nacionales. Este fenómeno de penetración es consecuencia de la importante función que los institutos nacionales desempeñan con respecto a la productividad de las inversiones en el sistema internacional, al servir de vínculo natural entre los Centros y el sistema productivo.

Estos desarrollos modifican el contexto de los Institutos y de hecho definen un nuevo modelo institucional, con características

---

<sup>1/</sup> Ruttan (1979) presenta esta situación como indiscutible. Sin embargo, llama la atención sobre la urgente necesidad de apoyar a dichos organismos por su carácter de eslabón clave en la cadena internacional de generación-transferencia de tecnología.

<sup>2/</sup> Este fenómeno puede haber jugado un papel de cierta importancia en el desarrollo de la experiencia de FEDEARROZ en Colombia, que difícilmente se hubiese concretado de no haber existido la posibilidad de vinculación con el CIAT. Ciertos desarrollos en el área de la producción de semillas a nivel privado se relacionan también con las posibilidades abiertas como consecuencia de los trabajos básicos desarrollados por los Centros.

multiorganizacionales en donde el Estado comparte las actividades con el sector privado y los Centros Internacionales. Así, los organismos no constituyen, al menos para algunos usuarios específicos, la fuente única o principal de nuevas tecnologías, lo que disminuye su capacidad para orientar el proceso tecnológico como parte integrante de la política agraria. En la próxima sección, se intentará vincular estos aspectos con los desarrollos institucionales arriba descritos.

B. Algunas Reflexiones sobre la Funcionalidad del Modelo Institucional dentro del Contexto de América Latina.

La base conceptual del modelo institucional representado por los institutos nacionales fue la idea de poseer un "convertidor" de la tecnología disponible a nivel internacional, complementada por la necesidad de racionalizar el uso de recursos técnicos y financieros escasos.

Un punto que se debe resaltar ya que actúa como telón de fondo, son las diferencias existentes entre los institutos y el modelo del cual supuestamente se derivaron, esto es la experiencia americana de los "Land Grant Colleges" y las estaciones experimentales y servicios de extensión asociados a los mismos. La necesidad de crear una "masa crítica" científico-técnica y optimizar el uso de los recursos desnaturalizó -en términos de la cobertura de usuarios y funciones- la organización descentralizada del "Land Grant System" básicamente atada a las condiciones locales y con una fuerte articulación sociopolítica con los productores de cada zona. La articulación se concreta mediante una práctica social específica: los productores tienen voz y voto efectivo en la decisión sobre las actividades que se desarrollarán y en la asignación de los recursos correspondientes. Esto se da como parte del modelo y no depende de situaciones coyunturales y/o estructura productivas específicas; por lo tanto es coherente con la supervivencia de la organización en su conjunto.

Esta especificidad local y articulación formal en cuanto a la fijación de prioridades y asignación de recursos no estuvo presente en el caso latinoamericano. Por otra parte, el aislamiento se reforzó con las concepciones Cepalinas de planificación y racionalización de recursos que lo

alejaron aún más, de los sectores productivos. Con base en éstas, el "convertidor" se visualizaba como un instrumento activo dentro de la política agraria y consecuentemente sujeto a manipulación desde arriba, cosa para la cual en ningún caso existió la necesaria capacidad tecnoburocrática.

Así planteado, el modelo propuesto parece correcto para la situación latinoamericana desde el punto de vista de la necesidad de contar con una iniciativa pública y una administración centralizada para los escasos recursos humanos y financieros disponibles, pero no parece atender adecuadamente la heterogeneidad predominante en la agricultura de la región.

Se ha planteado que la heterogeneidad de situaciones es una de las características más sobresalientes de la realidad agropecuaria de América Latina <sup>1/</sup>. Esta heterogeneidad no se manifiesta sólo en cuanto a productos y cuestiones ecológicas, sino también y ésto es lo más importante, en los tipos de productores. Los conflictos emergentes de estas diferencias, también existen en el agro norteamericano, aunque en ese caso se minimizan por la "federalización" del sistema de generación y transferencia de tecnología <sup>2/</sup>.

Por el contrario, el esquema latinoamericano, al resumir todos los aspectos en un sólo organismo de amplia cobertura, ha tendido a dramatizar el conflicto entre tipo de organización y naturaleza o característica del sector. Esto sugiere, que si bien el modelo adoptado a principios de los años sesenta estuvo basado en la experiencia exitosa del "Land Grant System", en su operacionalización sufrió modificaciones que limitaron significativamente su eficiencia como dinamizador del proceso tecnológico.

La poca flexibilidad del esquema implícito en el modelo de Institutos para ajustarse a los requerimientos de situaciones específicas de manera no conflictiva parece constituir el punto central de esas limitaciones.

---

<sup>1/</sup> Este tema se trata con mayor detalle en: Piñeiro, Trigo y Fiorentino, 1979; y Piñeiro et al., 1981<sup>23</sup>

<sup>2/</sup> Por otra parte, la agricultura templada presenta una mayor homogeneidad la cual se magnifica cuando el ámbito de influencia se restringe a un Estado.

Finalmente, el modelo parece presentar inflexibilidades de cierta magnitud para adaptarse al nuevo contexto multiorganizacional dentro del cual deben operar los Institutos. Estas inflexibilidades, que provienen principalmente del carácter globalizante de los Institutos, dan lugar a que cualquier desarrollo institucional nuevo, originado en el sector privado, en las organizaciones de productores o en esfuerzos internacionales, constituya un punto de conflicto y competencia.

La ampliación del número de instituciones que participan en las actividades de investigación y transferencia de tecnología, plantea dos aspectos nuevos no previstos ni resueltos por el modelo de Institutos. En primer lugar, se hace necesario establecer mecanismos operativos que vinculen y maximicen las posibilidades de complementación entre los componentes públicos, semipúblicos y privados del sistema. En segundo lugar, la presencia de diversos organismos de distinta naturaleza requiere el desarrollo de una cierta capacidad de orientación del conjunto de las actividades del sistema. Esta necesidad se encontraba disimulada mientras los Institutos Nacionales mantuvieron el monopolio nacional. En ese caso la orientación de las variables tecnológicas, formaba parte de la estrategia de desarrollo adoptada y se daba mediante las decisiones con respecto a la asignación de recursos dentro de los organismos.

Todos estos aspectos resaltan la necesidad de efectuar nuevamente un análisis del modelo adoptado, a fin de incorporar modificaciones tanto en las funciones de cada componente del sistema, como en los mecanismos de interrelación entre los mismos y en la orientación del conjunto del sistema tecnológico.

## VI. ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE LA POLITICA CIENTIFICO TECNICA

### A. Introducción

La política científica y tecnológica agropecuaria en América Latina ha estado dominada por dos conceptos fundamentales estrechamente relacionados. El primero se refiere al papel y naturaleza de la tecnología dentro del proceso de modernización agraria. En este sentido y de acuerdo a la concepción propuesta por Schultz (1964), los países menos desarrollados resolverían sus deficiencias tecnológicas adoptando la tecnología disponible en los países más desarrollados. Esta concepción, al no considerar los posibles efectos indeseables que podría ocasionar desde el punto de vista de la distribución del ingreso o el estilo de desarrollo, no contempla la necesidad de seleccionar las características cualitativas del cambio técnico. El segundo concepto se refiere al papel que se le asignó al Estado en el proceso tecnológico. Se consideró que dadas las condiciones económicas imperantes, el sector privado no tendría interés por participar en el proceso de creación, adaptación y difusión de nueva tecnología y por lo tanto, el Estado debía asumir la iniciativa y la responsabilidad de las acciones directas.

Estos conceptos sirvieron de base a las políticas tecnológicas agropecuarias implementadas en la mayoría de los países de la región. La característica común a todas ellas fue la separación de lo agropecuario del resto de sectores que conforman el sistema científico-tecnológico, y la importante participación del sector público en la investigación. Ante la ausencia de participación de los otros sectores, la política tecnológica para el sector agropecuario se definía por el accionar de los organismos del sector público. La asignación de recursos dentro de los mismos definía las prioridades de investigación e indirectamente la oferta de tecnología.

En contraste con la concepción que ha guiado la política tecnológica durante los últimos años, el análisis interpretativo del proceso de modernización y cambio técnico del sector agropecuario presentado, plantea una serie de interrogantes.

El punto primero y central es la interpretación del proceso tecnológico como un fenómeno endógeno a procesos sociales más amplios y la reflexión acerca de las consecuencias que lo anterior provoca en economías de mercado como las de la mayoría de las sociedades latinoamericanas. Desde este punto de vista, el primer aspecto que resalta es la viabilidad de instrumentar una política tecnológica a través de la manipulación de la oferta. Del análisis desarrollado se desprende claramente que la disponibilidad de tecnología ha sido sólo uno de los ingredientes del proceso de cambio técnico y que éste se ha llevado a cabo únicamente cuando junto a dicha disponibilidad, se dieron las condiciones económicas que hicieran atractiva la adopción de las nuevas técnicas. Consecuentemente, una política tecnológica efectiva debe considerar los instrumentos de política que afectan la oferta y demanda de nuevas técnicas.

El segundo punto de reflexión se refiere a la legitimidad del papel que se le asignó al sector público en la generación de los nuevos conocimientos tecnológicos. En este sentido, la evolución de las economías de mercado implica que los sectores privados adquieran mayor capacidad y se interesen más por participar en las actividades de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías <sup>1/</sup>. Esto significa en los hechos la necesaria redefinición del papel del Estado en la investigación y la necesidad de desarrollar mecanismos institucionales que aseguren el cumplimiento de las funciones que corresponden al sector público y al mismo tiempo, orienten y coordinen las del resto de los sectores involucrados. Dentro de este contexto general, se debería considerar los siguientes aspectos instrumentales de una política tecnológica, como los de mayor importancia: a) ¿es posible y deseable planificar una política tecnológica en economías de mercado?; b) ¿cuál es la organización adecuada de las instituciones de investigación del sector público?; c) ¿qué funciones deben cumplir estas organizaciones?; d) ¿cuál es el papel de los organismos internacionales y qué deben los países esperar y demandar de estas organizaciones para mejorar la eficiencia del sistema global?; y e) ¿en vista de los efectos indeseables provocados por las características cualitativas del cambio técnico experimentado y los límites de la planificación de la ciencia es posible definir un patrón

---

<sup>1/</sup> El concepto es su papel como defensores en la transferencia de tecnología. Para una discusión del tema, véase: Edquist, 1979.

**tecnológico autónomo con distintos requerimientos en cuanto al uso de factores y con efectos distintos sobre la estructura productiva?**

Si bien no es posible tratar aquí estos interrogantes con la profundidad necesaria, conviene detallar brevemente algunos elementos que surgen del análisis desarrollado.

#### **B. La Planificación de la Política Tecnológica**

El modelo tradicional que se implementó en América Latina a partir de los años cincuenta pretendió manipular desde el sector público la oferta de tecnología y, a través de ésta, influir sobre los procesos de modernización. La experiencia de los últimos años muestra que el desarrollo de las fuerzas de mercado ha conllevado transformaciones importantes en el funcionamiento del proceso tecnológico y, particularmente, en el papel que el Estado puede desempeñar como orientador del mismo. En este sentido el punto central de la discusión gira en torno a la relación estrecha que existe entre el grado de planificación de la política científico técnica y el grado de planificación de la economía de cada sociedad particular. Si esta capacidad existe, la política científico técnica puede ser un instrumento de acción directa sobre las decisiones del sector. Cuanto más débiles sean los mecanismos de planificación y control de la economía por parte del Estado, más subsidiario es su papel en lo tecnológico, y más restringida el área de acción de la política científico técnica.

El enfoque tradicional se ha orientado a la manipulación de la oferta de tecnología visualizando a la unidad de adopción como un simple receptor de un patrón tecnológico definido por el sector público. Sin embargo, la experiencia parece indicar que el aspecto principal no es el tipo de tecnología disponible, sino por el contrario, la capacidad para influir y orientar la demanda de los nuevos conocimientos tecnológicos. En este sentido los instrumentos de las políticas de precios, créditos, insumos, etc., determinan el contexto económico dentro del cual la unidad de producción toma las decisiones tecnológicas y, consecuentemente constituyen los pivotes principales en la definición del sendero tecnológico para producciones específicas.

### C. La Organización de la Investigación Agrícola

El modelo institucional de generación de tecnología adoptado en América Latina ha estado orientado esencialmente a mejorar la difusión de tecnología mediante la adaptación de innovaciones disponibles en los países desarrollados. En este marco, el sistema tecnológico de la región se ha movido dentro de una frontera de conocimientos definida por las prioridades de los países donantes de tecnología y por ende, adaptada a sus disponibilidades relativas de recursos. La tecnología disponible en general, ha utilizado el capital en forma intensiva y se ha concentrado en productos y formas de producción propias de los nichos ecológicos de dichos países. Esto ha traído como consecuencia los procesos de concentración económica antes señalados, y el crecimiento de los productos de clima templado en relación a los productos autóctonos.

Estos procesos se han acentuado porque las organizaciones de investigación no tienen adecuados mecanismos de integración con los sectores productivos. Esta falencia se explica por el origen "estatal" de su creación y la filosofía básica que les dió origen, orientada al desarrollo de mecanismos institucionales que permitieran transferir los conocimientos tecnológicos ya existentes en otras partes del mundo. Consecuentemente, las prioridades de investigación y la asignación de recursos no siempre ha respondido a una clara definición de la problemática productiva de la región, y ha enfatizado, exageradamente, sobre las alternativas posibles dentro del "stock" de conocimientos ya disponibles.

Esta perspectiva plantea la necesidad de revisar la vigencia de los actuales modelos institucionales de generación y transferencia de tecnología agropecuaria. Los aspectos discutidos en las secciones anteriores resaltan asimismo, que esta revisión debe abarcar tanto los aspectos estructurales de dichos modelos como sus componentes de carácter operacional.

La importancia global y relativa del sector agropecuario; la composición del producto y su concentración y homogeneidad regional; el destino de la producción; el tipo de organización social prevaleciente (tipos de

empresas, existencia y tipo de organizaciones gremiales, etc.); el tipo de organización política; y los aspectos históricos de cada situación parecen ser los elementos determinantes de la funcionalidad de cada modelo institucional. Sin embargo, los modelos implementados hasta el momento han respondido a la imitación de experiencias exitosas antes que a diseños institucionales originales, basados en las necesidades, requerimientos y limitaciones de cada caso. Esto plantea la necesidad de profundizar en el entendimiento de los principios propios de la dinámica de la organización de la investigación en América Latina, a fin de poder proponer reajustes institucionales que se adapten mejor a las características socioeconómicas, políticas y ecológicas de la región.

En términos operativos, una mejor articulación con los sectores productivos y el desarrollo de una capacidad que permita aprovechar mejor el potencial productivo autóctono, serían las áreas centrales sobre las cuales se debería trabajar.

#### D. El Papel del Sector Público en la Generación de Tecnología Agrícola

El punto de mayor importancia en relación con la nueva realidad multiorganizacional, se refiere al progresivo deterioro de la capacidad del Estado para orientar el proceso tecnológico y al papel que debe desempeñar en la situación actual. Tal como ha sido discutido anteriormente, mientras los Institutos Nacionales constituyeron la única, o más importante, fuente de oferta de tecnología, el proceso de asignación de recursos dentro de los organismos permitía que el sector público definiera, indirectamente, la política tecnológica.

A medida que se ha ido incrementando la participación en el proceso de generación y transferencia de tecnología de sectores guiados por intereses de mercado, la orientación del sendero tecnológico en cuanto a tipos de productos, clientelas prioritarias y tipos de tecnología ha pasado a depender del juego de las fuerzas de mercado. Consecuentemente, en ausencia de instrumentos de política que guíen la actividad privada, la variable tecnológica pierde valor como instrumento activo de la política agraria. Este

El fenómeno es particularmente relevante por la importancia que tienen los sectores agropecuarios para el desarrollo de los países de la región, ya sea por su contribución a los problemas de balanza de pagos o en relación al papel crucial que la tecnología juega en la problemática mundial de la producción de alimentos.

En función de estos elementos, la situación actual plantea la necesidad de redefinir los instrumentos y el nivel de aplicación de la política científica y tecnológica para el caso agropecuario. Esto debe permitir que el sector público oriente al conjunto de organizaciones, tanto públicas como privadas, que hoy participan en el proceso de generación y transferencia de tecnología, buscando el aprovechamiento máximo de las potencialidades que ofrecen las nuevas organizaciones. Dos aspectos constituyen los elementos básicos de las acciones específicas: a) el desarrollo de una instancia de coordinación que incluya a los institutos públicos y a las nuevas instituciones originadas en el sector privado; lo que puede darse dentro de los esquemas generales de coordinación de la política tecnológica (Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología), o bien a nivel sectorial mediante consejos o comisiones coordinadoras de ciencia y tecnología agropecuaria; y b) la creación o ajuste de los instrumentos específicos necesarios para la materialización de la capacidad de coordinación y orientación del Estado, incluyendo las leyes de patentes, importación de tecnología, control y fiscalización de los mecanismos de financiación de las inversiones en investigación, etc.

Dentro de este marco global, se mantiene la importancia del Estado como participante directo del proceso de generación y transferencia de tecnología, pero dentro de un esquema diferente respecto a funciones y objetivos.

Las nuevas organizaciones concentran su atención en aquellos tipos de tecnologías que, por sus características, permiten la apropiación privada de los beneficios. En consecuencia, es posible prever que estas actividades no cubrirán:

- i. El desarrollo de un conjunto de funciones vinculadas con la generación de un "potencial tecnológico", sin las cuales se agotará rápidamente la capacidad para desarrollar nuevas tecnologías por parte del resto del sistema.
- ii. Actividades específicas que debido a su carácter genérico (investigaciones metodológicas, etc.) y a la baja probabilidad que tienen de lograr resultados inmediatos, no serán asumidas por el sector privado.
- iii. El desarrollo de ciertos tipos de tecnología no asociadas al uso de insumos, tales como prácticas culturales, manejo de rodajes, etc., en las que el sector privado tiene poco interés debido a la imposibilidad de apropiación privada de los beneficios que de ellas se derivan.

Por otra parte, la cobertura de la mayoría de los nuevos desarrollos institucionales es muy específica y está asociada a los productos y condiciones de la agricultura comercial e incluso, a la existencia de formas particulares de organización corporativa. Esto determina que los amplios sectores de usuarios desatendidos por las nuevas formas institucionales sólo puedan ser servidos por los organismos públicos.

En función de este nuevo contexto, la participación del Estado debe ser selectiva, poniendo especial atención en los sectores desatendidos por el sector privado y de acuerdo a las necesidades de una política tecnológica global. Asimismo, adquiere una importancia mayor el manejo de los instrumentos globales que orientan las actividades del resto de los componentes del nuevo modelo institucional. Los formatos institucionales, así como el tipo de instrumentos que se utilizarán dependerán de las características y antecedentes de cada situación en particular.

## B. El Carácter Internacional del Proceso Tecnológico

Los desarrollos en el área internacional plantean también un conjunto de aspectos relativos a la definición de los instrumentos de la política científica y tecnológica y el papel del Estado dentro del proceso tecnológico.

La creciente importancia de los insumos tecnológicos en la constitución de la oferta tecnológica y la importancia del comercio internacional respecto a los mismos, determinan la necesidad de incorporar a los instrumentos de regulación de dichos flujos internacionales, la capacidad para considerar adecuadamente los componentes tecnológicos implícitos.

En relación con los Centros Internacionales los puntos de mayor importancia son aquellos que están asociados con el desarrollo de los mecanismos de vinculación entre los niveles nacional e internacional. Esto permitirá un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles y una definición de prioridades a nivel internacional coherente con las necesidades de los programas nacionales.

La discusión de este tema requiere tomar en consideración las ventajas comparativas y limitaciones funcionales de cada uno de los componentes institucionales en relación a los distintos tipos de actividades de investigación que es necesario desarrollar.

Diversos autores han sugerido que el proceso de investigación puede ser desdoblado en los siguientes cuatro tipos de actividades <sup>1/</sup>: a) investigación teórica dirigida a la creación de nuevo conocimiento; b) investigación básica orientada a la resolución de problemas científicos específicos y predeterminados; c) investigación aplicada dirigida a la creación de nueva tecnología y d) investigación adaptativa dirigida a la adaptación de la tecnología a las condiciones específicas de una localidad o un sistema de producción determinados.

---

<sup>1/</sup> Una descripción detallada se presenta en el documento del CGIAR.

Los Centros Internacionales tienen ventajas comparativas para la investigación aplicada y parcialmente para la investigación básica en áreas específicas tales como la genética. Estas ventajas demostradas en la práctica por los resultados obtenidos, traen como consecuencia lógica que los organismos nacionales concentren sus esfuerzos en la investigación adaptativa; en los cultivos incluidos en los mandatos de los Centros; y en todos los niveles para aquellos productos desatendidos por éstos.

Estos ajustes en las prioridades y los énfasis respectivos demandan una reorientación de las prioridades nacionales y una modificación de su estructura organizativa.

#### F. Los Límites a la Tecnología Autónoma

Numerosos trabajos han analizado los efectos del cambio técnico sobre la utilización de factores, la distribución del ingreso y otras variables económicas directamente vinculadas con el estilo de desarrollo. En respuesta a las preocupaciones generadas por esta evidencia, una corriente de pensamiento ha propuesto la posibilidad de guiar el patrón tecnológico dentro de ciertos parámetros referidos a sus características cualitativas. En su posición más extrema esta corriente de pensamiento encuentra su sustento teórico en el concepto de tecnología apropiada propuesto en la obra de Schumacher (1975).

Esta concepción tiene dos problemas teóricos de cierta importancia referidos a los supuestos implícitos sobre los cuales se construye la teoría. El primero de estos problemas está vinculada a las limitaciones de la planificación de la ciencia y al creciente papel del sector privado en el proceso tecnológico, aspectos ya discutidos. El segundo está relacionado al concepto de tecnología apropiada. La idea central implícita en este concepto es la búsqueda de un patrón tecnológico que se adapte a la disponibilidad relativa de factores de los países de menor desarrollo, cuya característica es la abundancia de mano de obra, la escasez de capital, y el reducido tamaño de las unidades de producción. En relación a este problema es necesario tener presente dos cuestiones. Primero, que en economías de

mercado estas tecnologías deben ser también eficientes, es decir capaces de generar una productividad media de los factores igual a otras tecnologías intensivas en el uso de capital a fin de que las unidades de producción puedan mantener su competencia en el mercado. Segundo, que en economías abiertas esta eficiencia es también necesaria para mantener un cierto grado de competencia en el mercado internacional.

Este problema debe ser analizado con referencia al hecho de que la base del cambio técnico está en el desarrollo de procesos productivos más eficientes para la transformación de la energía <sup>1/</sup>. Por lo tanto el hecho de imponer restricciones en cuanto al uso de capital o a su forma de utilización es similar al de imponer restricciones en cuanto al rango de posibles descubrimientos científicos. Este argumento ilustra la mayor facilidad que existe para inventar tecnologías intensivas en el uso de capital y no en el de mano de obra, puesta en evidencia a lo largo de la historia de la innovación tecnológica.

Un problema vinculado al anterior es el hecho de que la tecnología disponible para los países en desarrollo no constituye el universo de tecnologías teóricamente posibles sino un subconjunto de ellas, las mismas que han sido desarrolladas en los países industrializados, de acuerdo a sus condiciones de precios relativos de los factores. Consecuentemente, el imponer restricciones en cuanto al tipo de tecnología también puede disminuir la competencia internacional de la producción agropecuaria.

Por otra parte es interesante notar que, históricamente, los procesos de adopción tecnológica en América Latina han estado asociados a políticas de precios y crediticias que, a través de los subsidios al capital, tendieron a deformar los precios relativos de los factores, aproximándolos a aquellos característicos de los países desarrollados donde la tecnología había sido creada. Esta evidencia es la que lleva a Sábato <sup>2/</sup> a plantear la idea de la tecnología perversa pero inevitable. Es decir el aumento de la producción exige la adopción tecnológica, pero dada la tecnología

---

<sup>1/</sup> Para una discusión de este tema ver Boulding, 1978

<sup>2/</sup> En discusiones mantenidas con los autores de este trabajo.

disponible, éste requiere alterar los precios relativos de los factores lo que a su vez lleva a una excesiva utilización del capital y al desempleo estructural.

## BIBLIOGRAFIA

1. **ARIAD, S.** On the theory of induced innovations. *Economic Journal* no. 76:344-357. 1966
2. **ALVES, M. y FIORENTINO, R.** La modernización agropecuaria en el Sertão de Pernambuco. Resumen de un estudio de caso. Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1981. 82 p. (Documento PROTAAL N°64; Publicación Miscelánea N°282).
3. **BALCAZAR, A. et al.** Cambio técnico en la producción de arroz en Colombia 1950-1979. Colombia, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1980. p. irr. (Documento PROTAAL N°41; Publicación Miscelánea N°239).
4. **BARBATO, C.** El proceso de generación, difusión y adopción de tecnología en la ganadería vacuna. Uruguay (1950-1977). Resumen de un estudio de caso. Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1980. 65 p. (Documento PROTAAL N°59; Publicación Miscelánea N°263).
5. **BARSKY, O. y COSSE, G.** Iniciativa terrateniente, cambio técnico y modelo institucional: el caso de la producción lechera en la Sierra Ecuatoriana. Resumen de un estudio de caso. Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1980. 71 p. (Documento PROTAAL N°60; Publicación Miscelánea N°225).
6. **BOULDING, K.E.** *Ecodynamics. A new theory of societal evolution.* Londres, Sage View, 1978. 368 p.
7. **BOYCE, J. y EVENSON, R.** National and international agricultural research and extension programs. New York, Agricultural Development Council Inc., 1975. s.p.
8. **CONSULTATIVE GROUP ON INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH.** Report of the Review Committee. Washington, CGIAR, 1981. 309 p.
9. **DE JANVRY, A. y MARTINEZ, J.C.** Inducción de innovaciones y desarrollo agropecuario argentino. *Económica (La Plata, Argentina)* 18(2). 1972.
10. \_\_\_\_\_, y **CROUCH, L.** Technological change and peasants in Latin America. Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1981. 91p. (Documento PROTAAL N°56; Publicación Miscelánea N°226).

11. DE JANVRY, A. LEVEEN, P. y RUNSTEN, D. The political economy of technological change: mechanization of tomatoes harvesting in California. Resumen de un estudio de caso. Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1981. 32p. (Documento PROTAAL N°63).
12. EDQUIST, CH. y EDQVIST, O. Social carriers of techniques for development. Suecia, Sarec Report R3, 1979. s.p.
13. EVENSON, R.E. Economics aspects of the organization of agricultural research. In Fischel, W.L., ed. Resource allocation in agricultural research. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1971. pp. 163-182.
14. FLORES-SAENZ, O., et al. Política de abastecimiento de alimentos y cambio tecnológico: el caso de la papa. Perú, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1980 (Documento PROTAAL N°42).
15. GOMEZ, G. y PEREZ, A. El proceso de modernización de la agricultura latinoamericana: características y breve interpretación. Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1981. 36 p.
16. HAYAMI, Y. y RUTTAN, V. Agricultural development: an international perspective. Baltimore, John Hopkins Press, 1971. s.p.
17. HICKS, J. The theory of wages. Londres, MacMillan, 1964. 335 p.
18. MARCANO, L. Rol de las empresas privadas y multinacionales en la creación y difusión de la tecnología agrícola. Seminario sobre los aspectos socioeconómicos de la investigación agrícola en los países en desarrollo. Santiago de Chile, mayo 7 al 11, 1979. 18 p.
19. PINEIRO, M. y TRIGO, E. Un marco general para el análisis del progreso tecnológico agropecuario: las situaciones de cambio tecnológico. Colombia, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1977. 50 p. (Documento PROTAAL N°3; Publicación Miscelánea N°149)
20. \_\_\_\_\_ . TRIGO, E. y FIORENTINO, R. Technical change in Latin American agriculture. A conceptual framework for its interpretation. Food Policy (England) 4(3):169-177. 1979. (Documento PROTAAL N°31).
21. \_\_\_\_\_ . y TRIGO, E. Cambio técnico en América Latina: un intento de interpretación. Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1981. 52 p. (Documento PROTAAL No. 76)
22. \_\_\_\_\_ . y TRIGO, E. Procesos de cambio técnico en América Latina: alguna evidencia con respecto a su impacto sobre el empleo rural. Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1981. 30 p. (Documento PROTAAL No. 73).

23. PINEIRO, M. et al. ~~Relaciones~~ de producción, articulación social y cambio técnico. Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1981. 56 p. (Documento PROTAAL No. 72).
24. \_\_\_\_\_ et al. Relaciones sociales de producción, conflicto y cambio técnico: el caso de la producción azucarera de Colombia. Comercio Exterior (México) 31(3):303-318. 1981. (Documento PROTAAL No. 51)
25. \_\_\_\_\_ et al. Articulación Social y Cambio Técnico. El caso del azúcar en Colombia. Costa Rica, IICA, 1982.
26. RUTTAN, V. The International Centers of Agricultural Research and modifications of comparative advantages. Seminario sobre los aspectos socioeconómicos de la investigación agrícola en los países en desarrollo. Santiago de Chile, mayo 7 al 11, 1979. s.p.
27. SABATO, J. F. El agro pampeano argentino y la adopción de tecnología entre 1950-1978: un análisis a través del cultivo del maíz. Resumen de un estudio de caso. Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1980. 94 p. (Documento PROTAAL No. 58; Publicación Miscelánea No. 262).
28. SCHULTZ, T. Transforming traditional agriculture. New Haven, Yale University Press, 1964.
29. SCHUMACHER. E. F. Small is beautiful. Economics as if people mattered. New York, Perennial, 1975. 305 p.
30. TRIGO, E., PINEIRO, M. y SABATO, J. La cuestión tecnológica y la organización de la investigación agropecuaria en América Latina. Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1981. 66 p. (Documento PROTAAL No. 71).

**COMUNICACION**

**PRIMERA REUNION DE PROYECTOS DE INVESTIGACION SOBRE POLITICA TECNOLOGICA**

**4 y 5 de agosto de 1982**

**I.I.C.A.**

**POLITICAS CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS UNIVERSITARIAS EN EL**

**ISTMO CENTROAMERICANO - 1981**

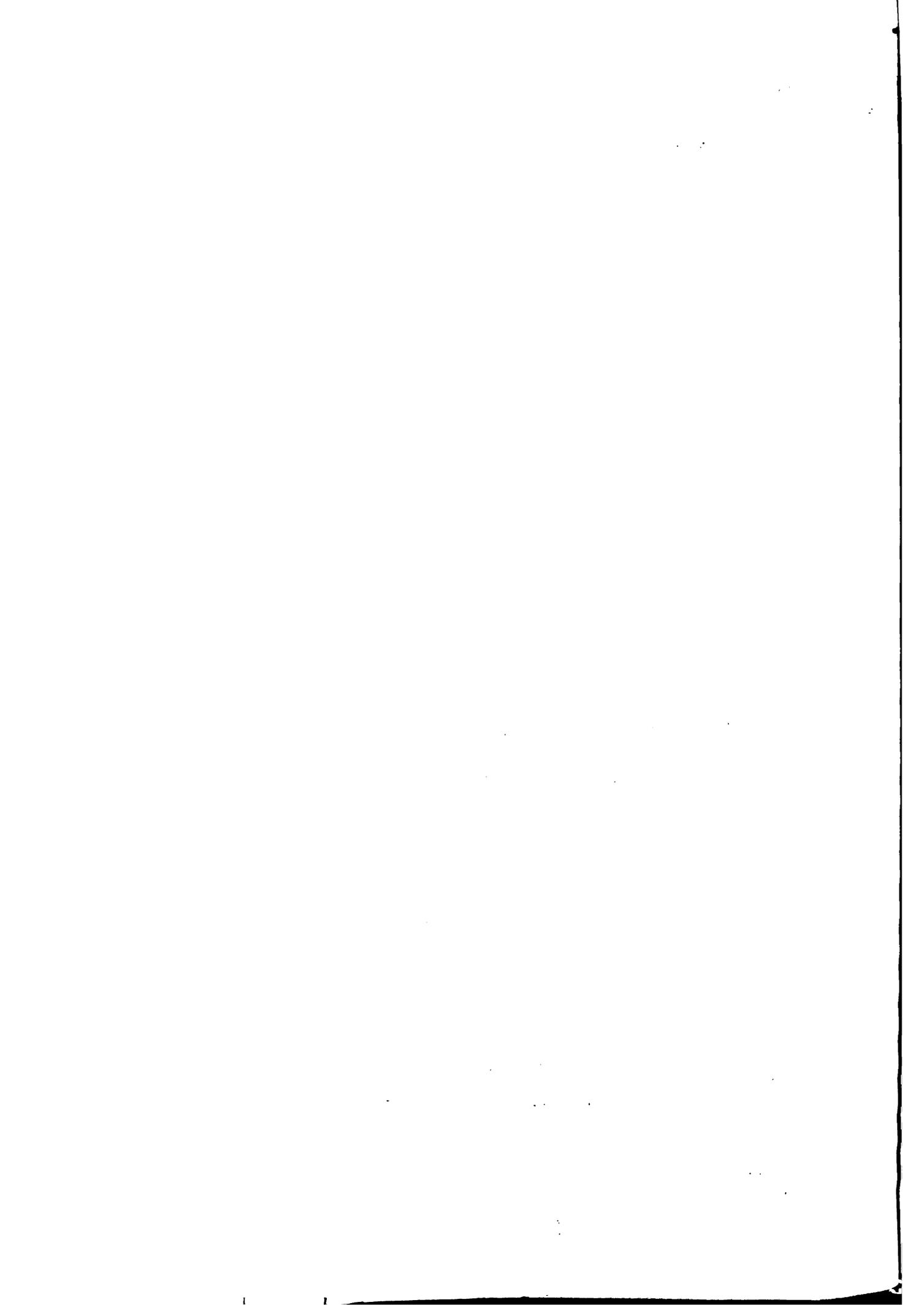
**ROBERTO OLIVA ALONZO**

**PROGRAMA CENTROAMERICANO DE DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO**  
**CONFEDERACION UNIVERSITARIA CENTROAMERICANA**

**1982**

Universidad de San Carlos de Guatemala - Universidad de El Salvador - Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
Universidad Nacional Autónoma de Honduras - Universidad de Costa Rica - Universidad Nacional de Costa Rica - Universidad de Panamá

SECRETARIA GENERAL: Apartado: 37 Ciudad Universitaria "Rodrigo Facio"  
Costa Rica — Cable: COSUCA — Telex: 3011 COSUCA CR — Teléfonos: 25-27-44 — 24-13-48 — 24-13-45



## COMUNICACION

### POLITICAS CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS UNIVERSITARIAS EN EL

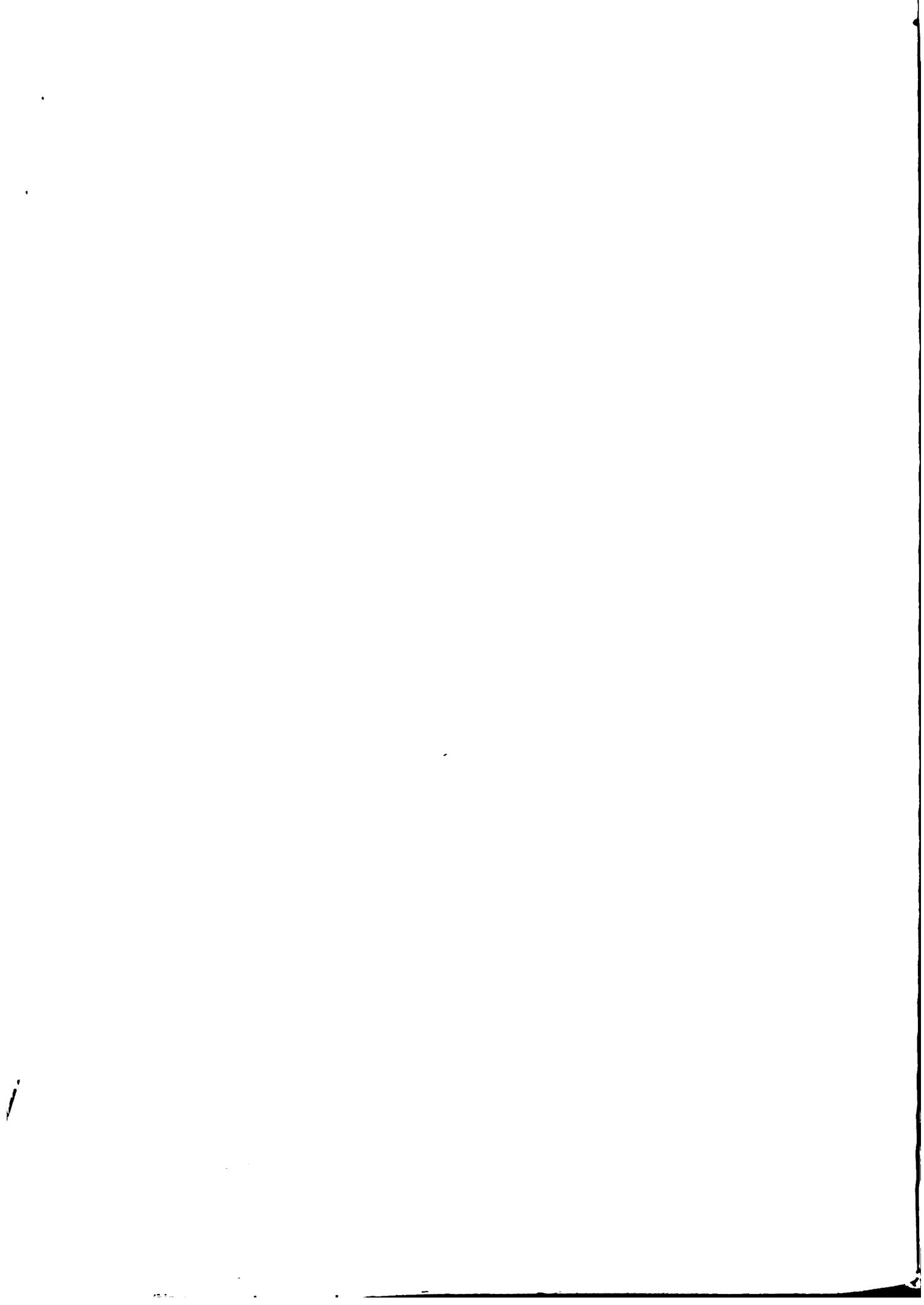
#### ISTMO CENTROAMERICANO - 1981

En los meses finales del año 1980, la Confederación Universitaria Centroamericana - CSUCA -, decidió la reactivación de su Programa Centroamericano de Desarrollo Científico y Tecnológico, que por algo más de un año había quedado inactivo, después de que por medio de una pujante acción del Dr. Carlos Tunnermann había funcionado durante los años de 1978 y parte de 1979, con éxito.

Esta reactivación fue realizada dentro de las limitaciones que los organismos universitarios padecen económica y políticamente, teniendo como condicionante el que el Programa deba generar sus propios recursos para el desarrollo de sus actividades.

En la búsqueda de financiamiento, se establece contacto con la División de Políticas Científicas y Tecnológicas de la Unidad para América Latina y el Caribe de UNESCO, a la que le interesaba en ese momento que se desarrollara un Estudio sobre " POLITICAS CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS UNIVERSITARIAS EN EL ISTMO CENTROAMERICANO - 1981", para ser utilizado como documento de referencia de la Sexta Reunión de la Conferencia Permanente de Organismos Nacionales de Política Científica y Tecnológica en América Latina y el Caribe, de La Paz, Bolivia, en octubre de 1981.

Era pues, una situación especial y, en cierta forma, ideal para que el Programa pudiese ser reactivado y se iniciase su actividad realizando un estudio acerca de las políticas científicas y tecnológicas universitarias, ya que ese diagnóstico encajaba perfectamente para que la Dirección del Programa



*pudiese establecer su trabajo y sus proyecciones, objetivos y metas, en forma coherente con el contexto del sistema universitario del istmo centroamericano.*

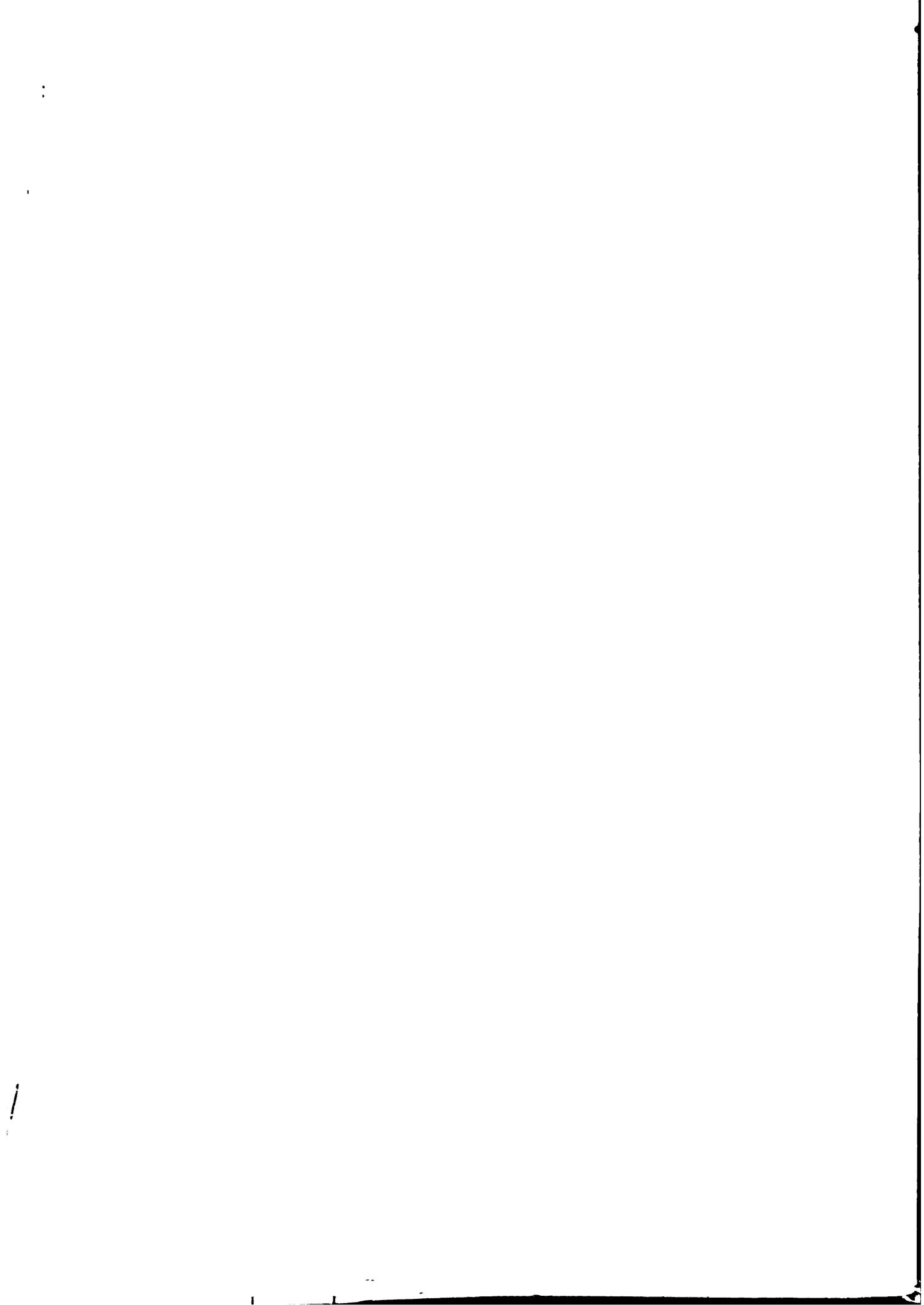
*Pero, la "novedad" aún del área científico-tecnológica en la región, dificultó el Estudio, las boletas de encuesta no obtuvieron respuesta precisa ni adecuada en varias de las Universidades y hubo que recurrir a otros canales para lograr contar con la información mínima necesaria, que nos permitiera hacer nuestras interpretaciones del proceso que se lleva a cabo en las Universidades de la región.*

*Este estudio fijó sus objetivos en desentrañar cuáles eran las políticas implícitas y explícitas del Sistema Universitario Centroamericano; tratando de situar la importancia de las actividades de las Universidades públicas y privadas en lo que toca al potencial Científico y Tecnológico, la ejecución de trabajos de investigación y desarrollo experimental y la prestación de servicios Científicos y Tecnológicos.*

*Buscamos en el Segundo Capítulo, establecer las políticas científicas y tecnológicas perseguidas por las universidades del Istmo y reportar el mayor número posible de las universidades, tanto públicas como privadas.*

*Para poder determinar las interacciones, cada informe cumplió con la siguiente forma:*

- *Funciones de la Universidad en el campo de la ciencia y la tecnología; que buscaba responder a las siguientes interrogantes:  
¿Cómo se ha enfocado la definición de dichas funciones?  
¿Corresponden a las tres actividades descritas más abajo o se han identificado otras funciones?*



**1 - Formación de investigadores a nivel de postgrado.**

**1.1 Qué atención da la Universidad a la formación de profesionales para los trabajos de investigación?**

Buscando con esta interrogante precisar lo que se refiere a:

- Investigadores en las disciplinas de las ciencias exactas y naturales;
- Investigadores en las disciplinas de las ciencias sociales;
- Ingenieros investigadores.

**1.2 ¿Se ocupa la Universidad de la formación de personal conexo para la ejecución de trabajos científicos y tecnológicos (asistentes de laboratorio, técnicos en tratamiento de datos e informática)?**

**2- Función I + D:**

**2.1 Recursos humanos**

**2.2 Recursos institucionales**

**2.3 Recursos financieros (internos, externos)**

**2.4 Recursos en equipo científico y tecnológico importante**

**2.5 Recursos de información científica y tecnológica de que disponen los institutos, centros y/o unidades de "I + D"**

**2.6 Agregar la lista de los proyectos de investigación en ejecución**

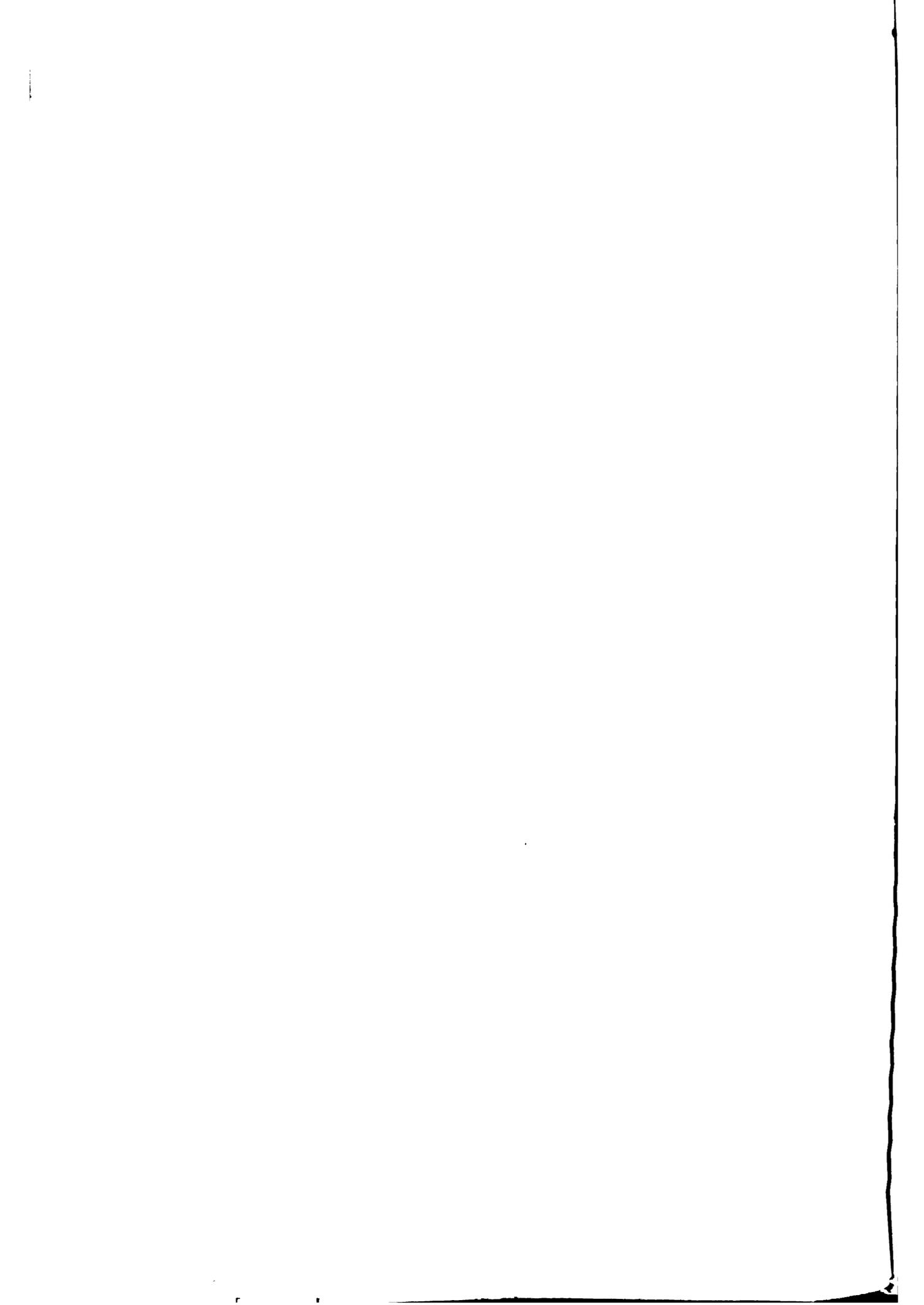
**3 Función " S C T":**

**3.1 Recursos Humanos**

**3.2 Recursos Institucionales**

**3.4 Recursos financieros (internos, externos, inclusive prestación de servicios remunerados)**

**3.5 Recursos de información científica y tecnológica especializada de que disponen los servicios.**



Para poder establecer cuáles eran las formas en que se aplicaban las políticas, intentamos establecer cuáles son los mecanismos universitarios en política científica y tecnológica dentro de cada universidad.

- 1- Descripción de la entidad encargada de la política científica y tecnológica de cada Universidad.
- 2- Recursos de que dispone cada entidad:
  - 2.1 Humanos
  - 2.2 Financieros, buscando poder especificar si la entidad maneja un "fondo" de promoción de la actividad científica y tecnológica en la universidad.
  - 2.3 Información
- 3- Relaciones de la entidad con los demás organismos de planificación del desarrollo universitario, y con los organismos rectores de la Universidad.

Tendencias a plazo inmediato y mediano.

Para poder completar el cuadro de la actividad científico-tecnológica a nivel regional, se hacía necesario que se pudiese establecer también los organismos subregionales y su incidencia en la vida del sistema universitario del istmo centroamericano.

#### **POLITICAS CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS UNIVERSITARIAS REGIONALES:**

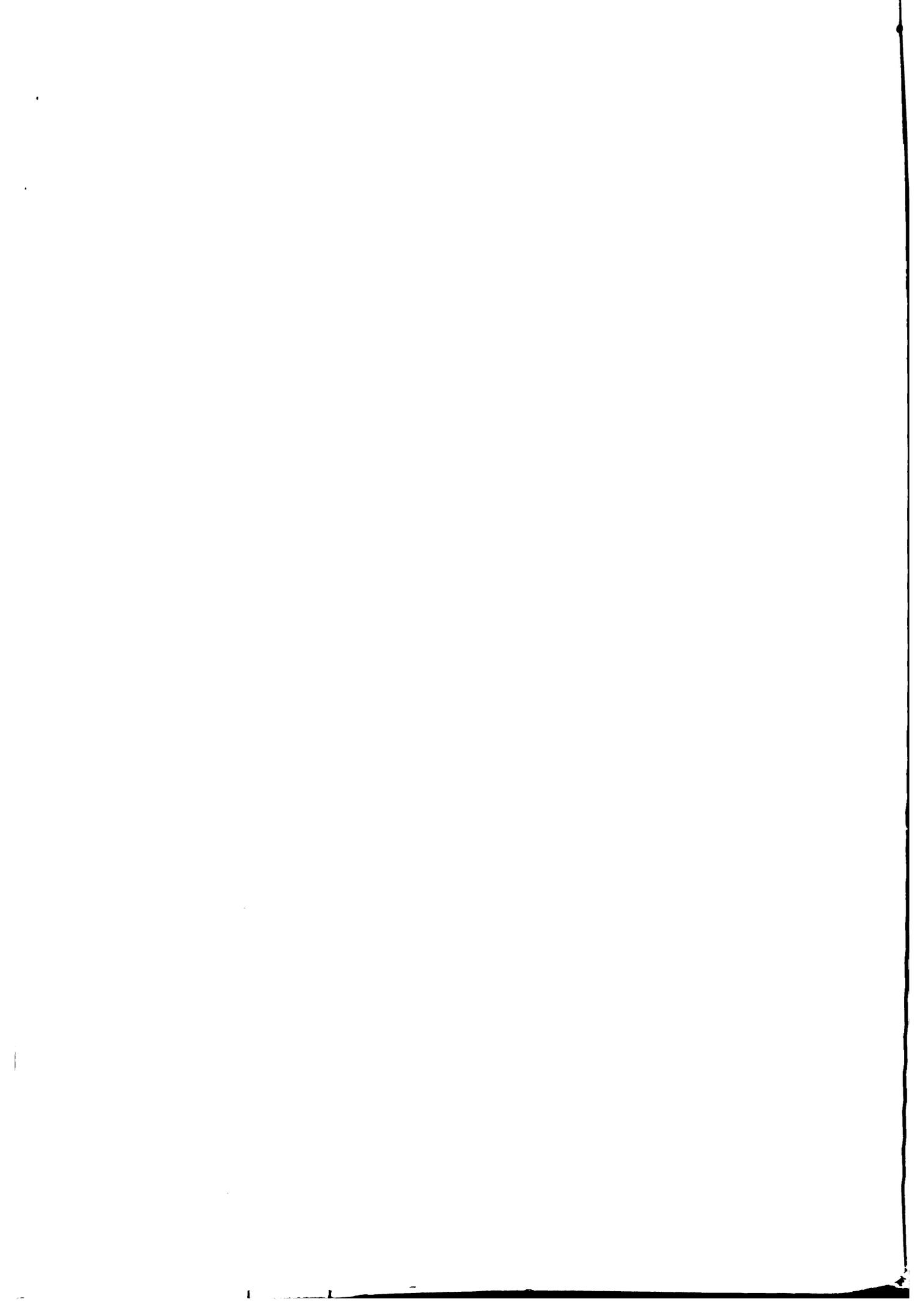
- 1- Confederación Universitaria Centroamericana - CSUCA.
- 2- Federación de Universidades Privadas de América Central - FUPAC
- 3- Cooperación CSUCA-FUPAC. Situación Actual.



- 4- *Cooperación CSUCA con los demás organismos regionales de integración interesados en asuntos de política científica y tecnológica ICAITI, SIECA, INCAP, ICAP, BCIE, etc.*
  - 4.1 *Acuerdos formales*
  - 4.2 *Relaciones de trabajo (reuniones de intercambio de información, proyectos conjuntos, etc.).*
  
- 5- *Conclusiones en cuanto a la situación actual y las perspectivas de las políticas científicas y tecnológicas regionales universitarias y propuestas de acción inmediata o mediata para reforzar la cooperación institucional en este campo.*
  
- 6- *Perspectivas para el reforzamiento de la cooperación entre las universidades, los gobiernos y el sector productivo, dentro del marco más amplio del movimiento de integración de los países del istmo centroamericano.*
  
- 7- *Vínculos posibles con otros movimientos subregionales de integración como por ejemplo, el Consejo de Ciencia y Tecnología del Caribe, establecido recientemente, o la Comisión de Ciencia y Tecnología de los países miembros del Convenio "Andrés Bello.", que está ejecutando el Proyecto UNESCO/PNUD/SECAB.*

*Estas fueron las interrogantes que deseábamos resolver y contestar, en base a ellas se elaboró la boleta, la cual fue enviada a todas las Universidades, públicas y privadas de la región.*

*Este envío de material fue completado por la comunicación telefónica con los Rectores, Decanos y Jefes de Centros de Investigación del área científico-tecnológica de todas las universidades, obteniendo diversos*



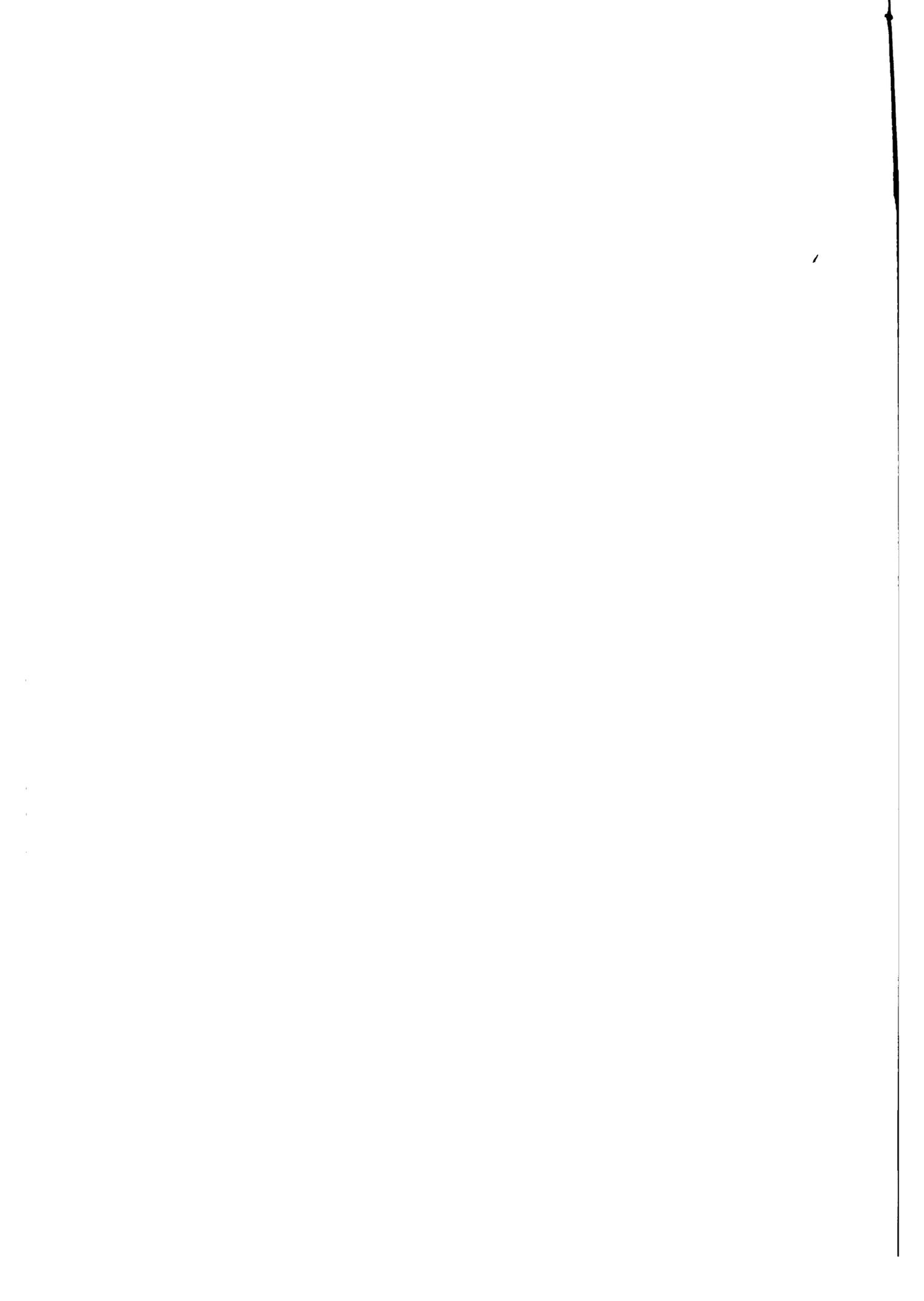
resultados, que fueron desde la ignorancia absoluta a nuestro cuestionario, pasando por la falta de comprensión de la boleta de encuesta, hasta aquellos, los menos, que contestaron adecuadamente y con buena cantidad de información a nuestras preguntas.

En cuanto a resultados, los mismos a pesar de lo limitados que fueron, permitieron extraer valiosas conclusiones en dos sentidos:

- 1- en sentido negativo, que las universidades no cuentan con la información procesada, ordenada y racionalizada de sus haberes en el área científico-tecnológica. Lo cual exige de su parte, cuando le es solicitada una información, como la que les solicitábamos, que deba dedicarse personal especialmente para resolver un cuestionario y detectar los lugares de donde pueden extraer la información, aunque sea en forma parcial y fragmentada. Varios de ellos nos contestaron que no cuentan con personal para dedicarse a este tipo de actividades y con ello se excusaban para no dar respuesta a nuestra solicitud de datos.

Nos permitió también, constar que no existe en la gran mayoría de las universidades una política científica y tecnológica explícita, y que por lo tanto, esta política depende en buena medida de los funcionarios que sean nombrados para la conducción de esta área en la Universidad. Las políticas científicas y tecnológicas varían de acuerdo a las personalidades y/o intereses de esas personalidades o grupos, que tienen la conducción de los destinos universitarios y por lo mismo, dichas políticas no tienen continuidad.

- 2- En el sentido positivo, nos permitió establecer en dos de las Universidades del istmo, la suficiente información lo que nos permitió

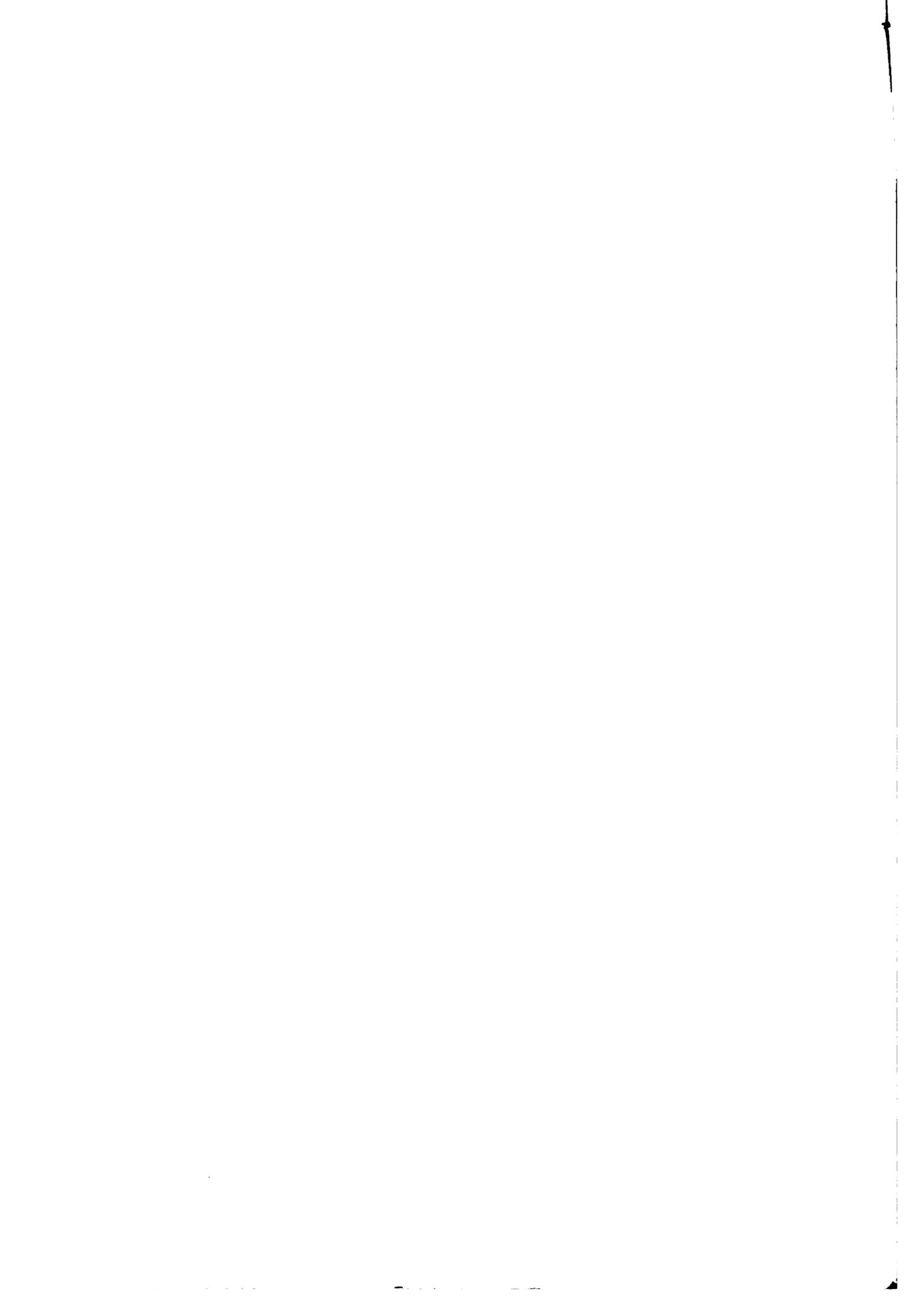


tener una visión general del sistema universitario, ya que las mismas son las dos más grandes de la región, en cuanto a su sector docente y su sector de investigación; intuir el derrotero de estas dos universidades nos permite expresar que partiendo de la situación de ellas, la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Universidad de Costa Rica, las demás tendrán obligadamente una menor incidencia en las áreas que son de competencia universitaria y nos permite señalar la necesidad de implementar servicios de información e informática que permitan evaluar, con los datos que se puedan obtener a través de estos servicios, la situación en que pueda desarrollarse la acción de las áreas científico-tecnológicas en sus respectivos países.

Además, la realización de este trabajo, nos permitió elaborar una serie de cuadros inexistentes en la región sobre:

- Población centroamericana global y población centroamericana en edad escolar universitaria (18 a 24 años) por sexo, con proyección hasta el año 2.000.
- Tasa de escolaridad en el Nivel Superior Público en Centro América.
- Matrículas de las universidades centroamericanas: por facultades y carreras.
- Inscripciones de estudiantes en las universidades nacionales y privadas de Centro América y Panamá.

La tenencia de esta información, que se suma a la de la infraestructura científica-tecnológica de las universidades del istmo, nos permite proyectar para el futuro las acciones que la Confederación Universitaria



*Centroamericana - CSUCA - podrá desarrollar en las Universidades del Istmo con mayor certeza en cuanto a las proyecciones de su propio crecimiento y de las necesidades detectadas en la realización del estudio.*

*Referida a las conclusiones creemos conveniente transcribir una parte de ellas:*

*" A través de los datos captados para realizar este estudio, que da demostrado que los factores de atraso y dependencia científica y tecnológica en Centro América se enmarcan en su situación económica, social y política específica".*

*" Es necesario que dediquemos esfuerzos especiales para estudiar el presente de la subregión, nuestro medio físico, natural y social, que han merecido hasta ahora un exiguo estudio; los esfuerzos mayores se han concentrado, según lo observamos, en la historia de nuestro subdesarrollo y nuestra dependencia. Es hora que orientemos nuestros esfuerzos para estudiarnos tal como somos, en nuestro contexto nacional y subregional".*

*Creemos que sólomente hemos empezado a explorar un tema muy extenso, con peculiaridades específicas para cada país y Universidad, y que debemos invertir nuestros esfuerzos para lograr conformar un criterio mejor definido al respecto de la acción de las Universidades y de los organismos universitarios regionales, que deberán estar en concordancia con las exigencias que los pueblos centroamericanos exponen en forma dramática.*





# INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

## PROYECTO COOPERATIVO DE INVESTIGACION SOBRE TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN AMERICA LATINA (PROTAAL)

### POLITICAS PUBLICAS Y CAMBIO TECNICO ENTRE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE PEJIBAYE, PEREZ ZELEDON, COSTA RICA: UNA INTERPRETACION TENTATIVA CON BASE EN INFORMACION PARCIAL

James Chapman  
Enrique Martínez  
Tania Armour  
Jorge Caro  
María Cuvi

Documento preparado para: "La Primera Reunión de Proyectos de Investigación sobre Política Tecnológica", coordinada por ONU-OFIPLAN, CONICIT y PROTAAL-IICA, llevada a cabo en Coronado, Costa Rica los días 4 y 5 de agosto de 1982.

El Instituto es el organismo especializado en agricultura del sistema interamericano. Fue establecido por los gobiernos americanos con los fines de estimular, promover y apoyar los esfuerzos de los Estados Miembros, para lograr su desarrollo agrícola y el bienestar de la población rural. El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, establecido el 7 de octubre de 1942, se reorganizó y pasó a denominarse Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura por Convención abierta a la firma de los Estados Americanos el 6 de marzo de 1979 y que entró en vigencia en diciembre de 1980.



## INDICE

I.	INTRODUCCION	1
II.	EL MARCO TEORICO	3
	A. Nivel Micro	3
	B. Nivel Regional	4
	C. Nivel Macro	4
	D. Algunas Hipótesis con respecto a los Determinantes del Cambio Técnico	6
III.	LOS PRINCIPALES RESULTADOS: PATRONES DE ADOPCION TECNOLOGICA Y DIFERENCIACION	10
IV.	POLITICAS PUBLICAS, RELACIONES SOCIALES Y LA EVOLUCION PRODUCTIVA DE PEJIBAYE	14
	A. El Nivel Macro - La participación del Estado a través de las Políticas hacia Productos y Pequeños Productores.	14
	B. El Nivel Regional - Relaciones entre los Pequeños Productores Campesinos de Pejibaye y Otros Sectores Sociales	29
	C. Evolución de la Producción y Cambio Técnico en Pejibaye: Resultados Iniciales	40
V.	UTILIZACION DE VARIEDADES DE CAFE "LERDAS" Y "LIGERAS: SUGERENCIAS PARA EL DESARROLLO DE UNA NUEVA TECNOLOGIA CAFETALERA.	46
	BIBLIOGRAFIA	50
	ANEXO	51



POLITICAS PUBLICAS Y CAMBIO TECNICO ENTRE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES  
DE PEJIBAYE, PEREZ ZELEDON, COSTA RICA: UNA INTERPRETACION  
TENTATIVA CON BASE EN INFORMACION PARCIAL

James Chapman<sup>1/</sup>  
Enrique Martínez  
Tania Amour  
Jorge Caro  
María Cuvi

I. INTRODUCCION

Este documento representa un primer intento de análisis de la naturaleza de las políticas públicas referentes a café, maíz, frijol y pequeños productores, y sus efectos en cuanto a la adopción de innovaciones tecnológicas por parte de un grupo de pequeños productores en el Pacífico Sur de Costa Rica.

El estudio formó parte de un conjunto de "estudios de caso" que conforman el Proyecto PROTAAL II (Cambio Técnico en el Sector de los Pequeños Productores Campesinos). Los estudios están siendo realizados en Brasil, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Perú, Uruguay, y Paraguay para proveer información básica que permitiría un mejor entendimiento del rol de la variable tecnológica dentro de procesos de desarrollo de economías campesinas. Se espera que este entendimiento facilitará un mejor manejo

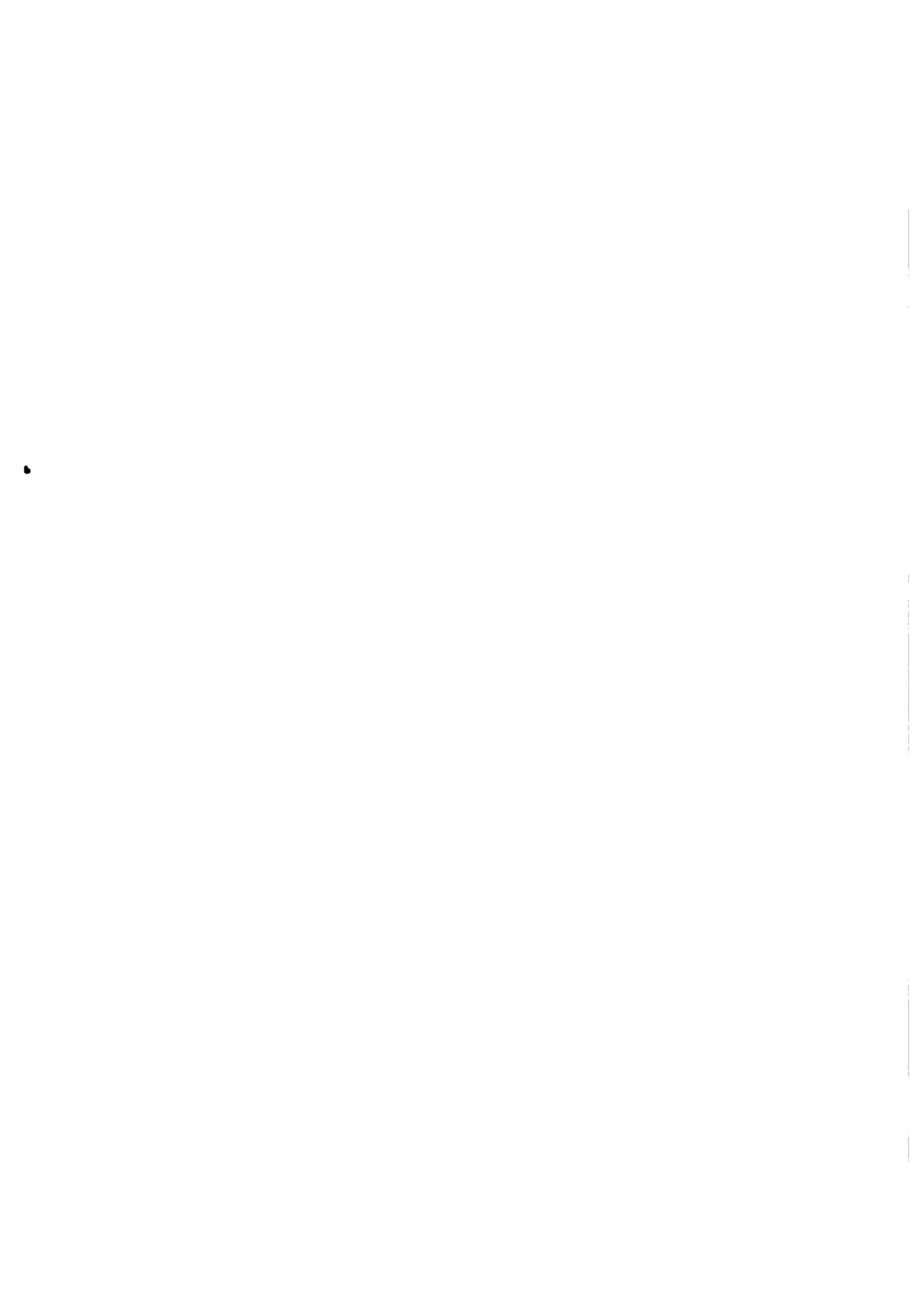
---

<sup>1/</sup> Los autores son miembros del Equipo de Investigación, Estudio de Caso de Costa Rica, Proyecto PROTAAL II.



del componente tecnológico dentro de programas y proyectos de desarrollo rural (PROTAAL).

El resto de este documento contiene cuatro secciones. La sección II reseña brevemente el marco teórico del Proyecto PROTAAL II. Las secciones III y IV presentan un resumen de resultados iniciales e información empírica que ha sido analizada en forma preliminar. La última sección contiene una sugerencia para el desarrollo de una tecnología específica para la zona de estudio (y otras áreas semejantes).



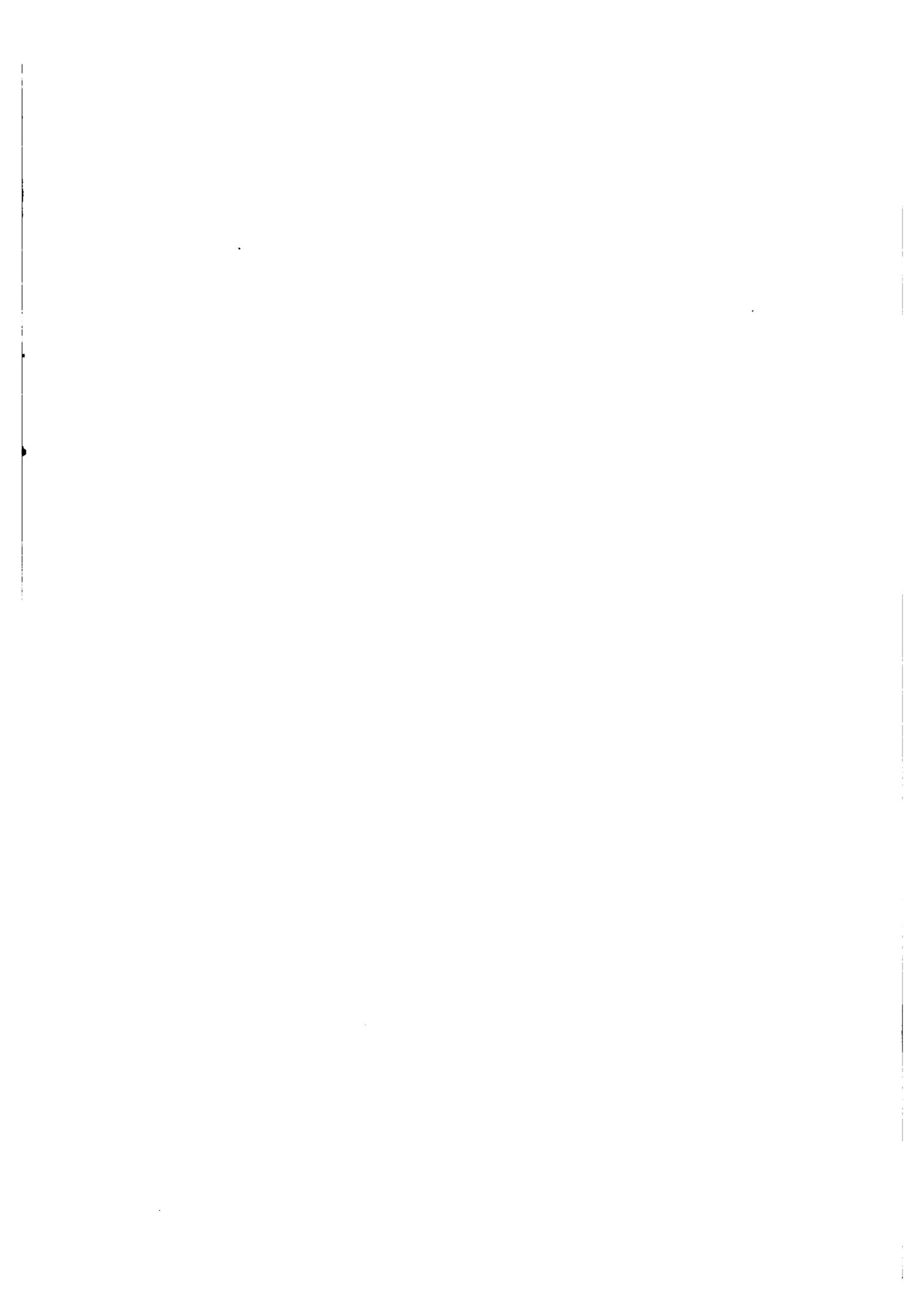
## II. EL MARCO TEORICO

El tema central de la investigación, especialmente, en lo que se refiere al desarrollo de este estudio de caso, es el análisis de los procesos de cambio tecnológico en una economía campesina costarricense durante las últimas tres décadas, y el desarrollo de un marco interpretativo que explica las características de dicho proceso.

El punto central de este marco es el reconocimiento de que los procesos de cambio técnico están contenidos en procesos de transformación social y económicos más amplios que las simples modificaciones del patrón tecnológico utilizado en la producción agrícola. Por lo tanto, la investigación sobre la relación cambio técnico-unidad campesina fue llevada a cabo a tres niveles de análisis que en su conjunto describen el ambiente socioeconómico en que desarrollan procesos de cambio técnico.

### A. Nivel Micro

Este conjunto de variables engloba dos aspectos principales de la estructura y funcionamiento de la unidad productiva. En primer lugar, el relacionado a la descripción y caracterización del proceso de producción y reproducción de la unidad familiar productiva. Dentro de este, el eje central de análisis es la identificación de los flujos de medios de producción y utilización de mano de obra y los mecanismos de distribución de la producción entre la unidad familiar y los agentes sociales externos a la misma. El segundo aspecto importante es la



caracterización de la dinámica que lleva a la diferenciación<sup>1/</sup> de las unidades productivas y las características cualitativas de transformaciones emprendidas.

#### B. Nivel Regional

Bajo este rubro se incluyen elementos que describen los nexos entre las unidades campesinas y los agentes sociales que entran en negociación directa con ellas, tales como las relaciones con otras unidades agrícolas, vinculaciones con capital comercial, industrial y financiero, y relaciones comunales de prestación de mano de obra.

#### C. Nivel Macro

Aquí se incluyen los factores de carácter macroeconómico, principalmente, la naturaleza y efectos de las políticas públicas y los esfuerzos del estado en desarrollar y difundir tecnología apropiada para las condiciones campesinas.

A los efectos de sistematizar el tratamiento de estas variables, hemos tomado como base el gráfico desarrollado por Deere y de Janvry (Gráfico I) para caracterizar la estructura y funcionamiento de la economía campesina, ampliándolo en una serie de sentidos.

---

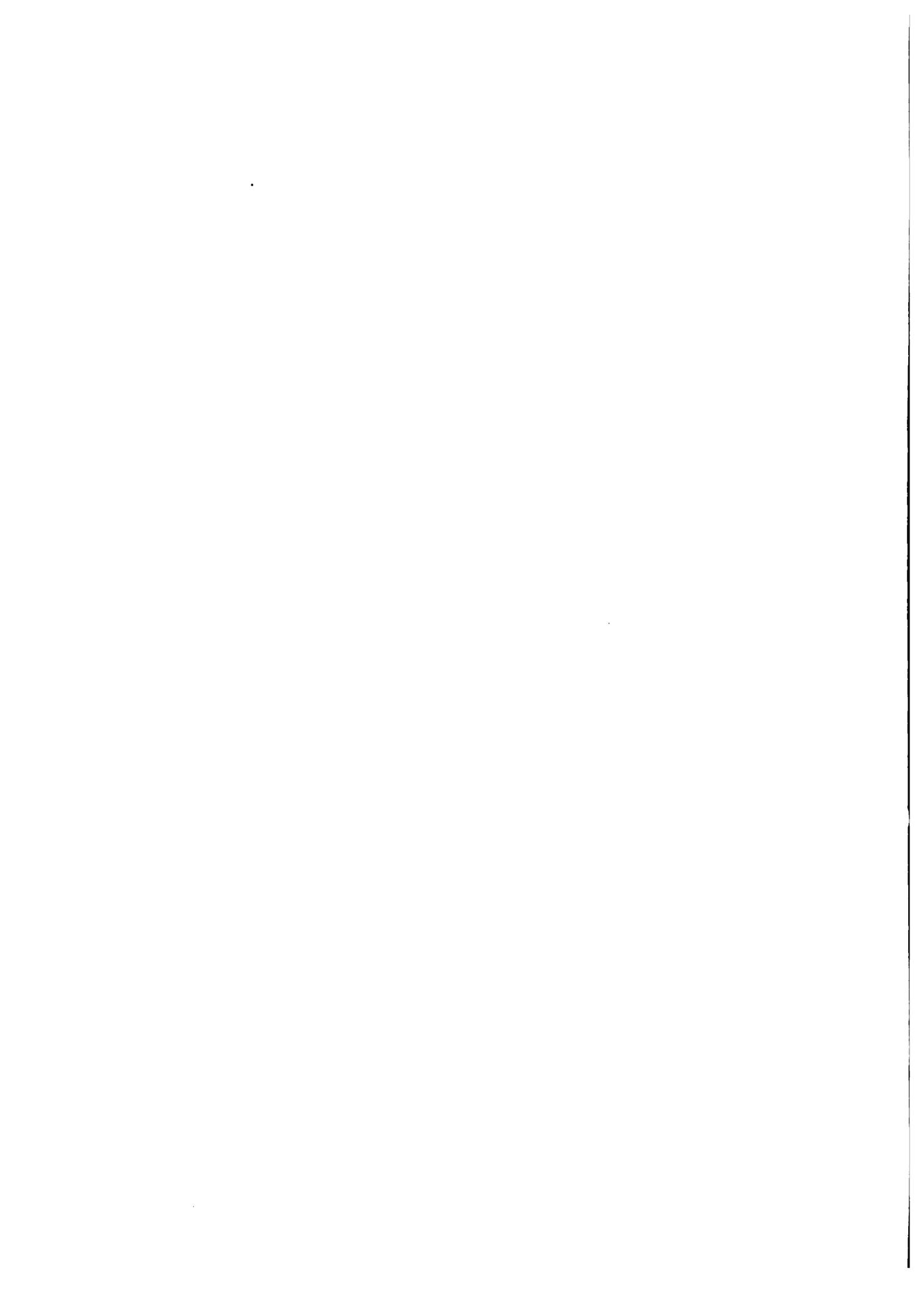
<sup>1/</sup> Por diferenciación entendemos el proceso por el cual ciertas unidades de producción se modifican, perdiendo sus características estrictamente campesinas, ya sea por capitalización y progresiva conversión en unidades capitalizadas, o por el deterioro de su capacidad productiva y consecuentemente proletarización de la mano de obra familiar.



La primera ampliación es la inclusión del componente tecnológico como parte de los elementos necesarios para la reproducción de la unidad productiva. Si bien, este componente está parcialmente subsumido en los medios de producción, ya que una herramienta determinada incluye en sí un componente tecnológico, existen otros componentes tecnológicos, tales como una nueva semilla distinta a la utilizada en el período anterior, la cual debe ser incorporada con cada proceso productivo, a fin de asegurar la reproducción de la unidad productiva.

La segunda modificación se refiere a la caracterización de los posibles tipos de transformaciones campesinas, siguiendo la propuesta de Murmis (Murmis, 1980). Proponemos que en la mayoría de los casos, cualquier "shock" al sistema descrito en el Gráfico 1 (por ejemplo la introducción de un cambio tecnológico) podría impulsar un proceso de diferenciación de uno de estos tres tipos:

1. Fuertemente dirigido hacia arriba; en este caso la unidad familiar campesina puede transformarse en terrateniente; puede capitalizarse, convirtiéndose en un "family farm"; o puede invertir en otras actividades productivas y/o alquilar sus tierras a otros campesinos.
2. Fuertemente dirigido hacia abajo, donde los campesinos gradualmente pierden el control de los recursos productivos, convirtiéndose en semi-proletarios, precaristas o proletarios sin acceso directo a la tierra.



3. Débilmente dirigido hacia arriba o hacia abajo, donde los campesinos mantienen sus rasgos anteriores, pero con un ligero progreso o involución socioeconómico.

En el marco de este sistema, que incluye los niveles micro, regional y macro, precisamos el análisis de cambio técnico y las condiciones generales necesarias para que el mismo sea un instrumento de desarrollo y bienestar de las unidades campesinas.

D. Algunas Hipótesis con Respecto a los Determinantes del Cambio Técnico

Existen dos tipos principales de procesos tecnológicos en las economías campesinas. Un primer tipo está representado por los procesos de innovación tecnológica que aparecen dinamizados o corporizados en procesos de capitalización y crecimiento de la unidad productiva, a su vez generados por alteraciones en el marco de las relaciones que las unidades campesinas mantienen con el resto del sistema económico. Un caso particular, pero importante para el análisis, es una modificación de la política económica tal como el nivel de precios, situación que se ilustra en el Gráfico No. 1. Puede observarse que si partimos de una unidad campesina en equilibrio, el inicio de un proceso de diferenciación requiere alguna modificación de los procesos que determinan la generación y captación de excedentes por parte de la unidad familiar. Esta modificación puede provenir ya sea de una alteración de los términos de intercambio, o de una modificación de los mecanismos institucionales o de mercado, por

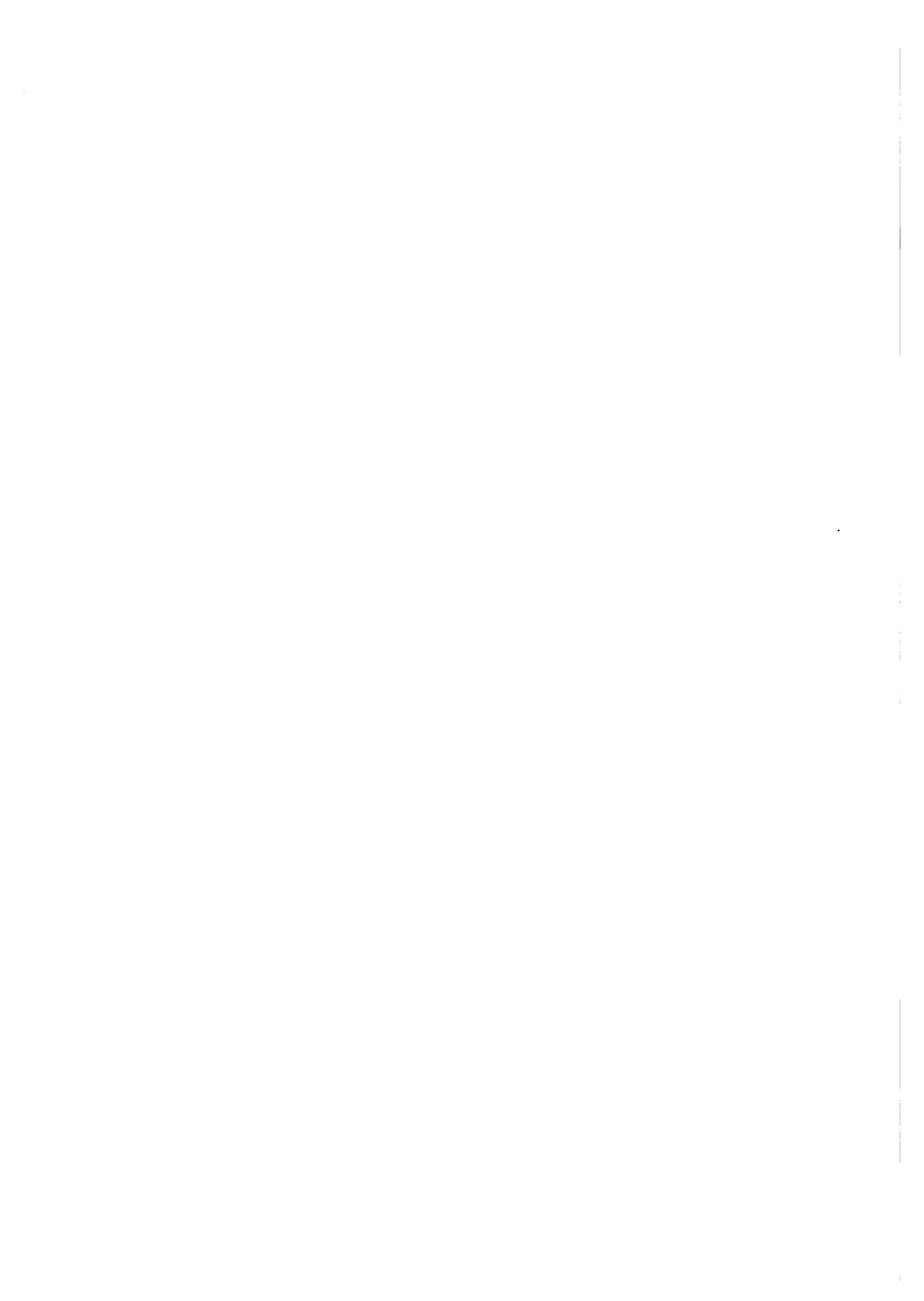
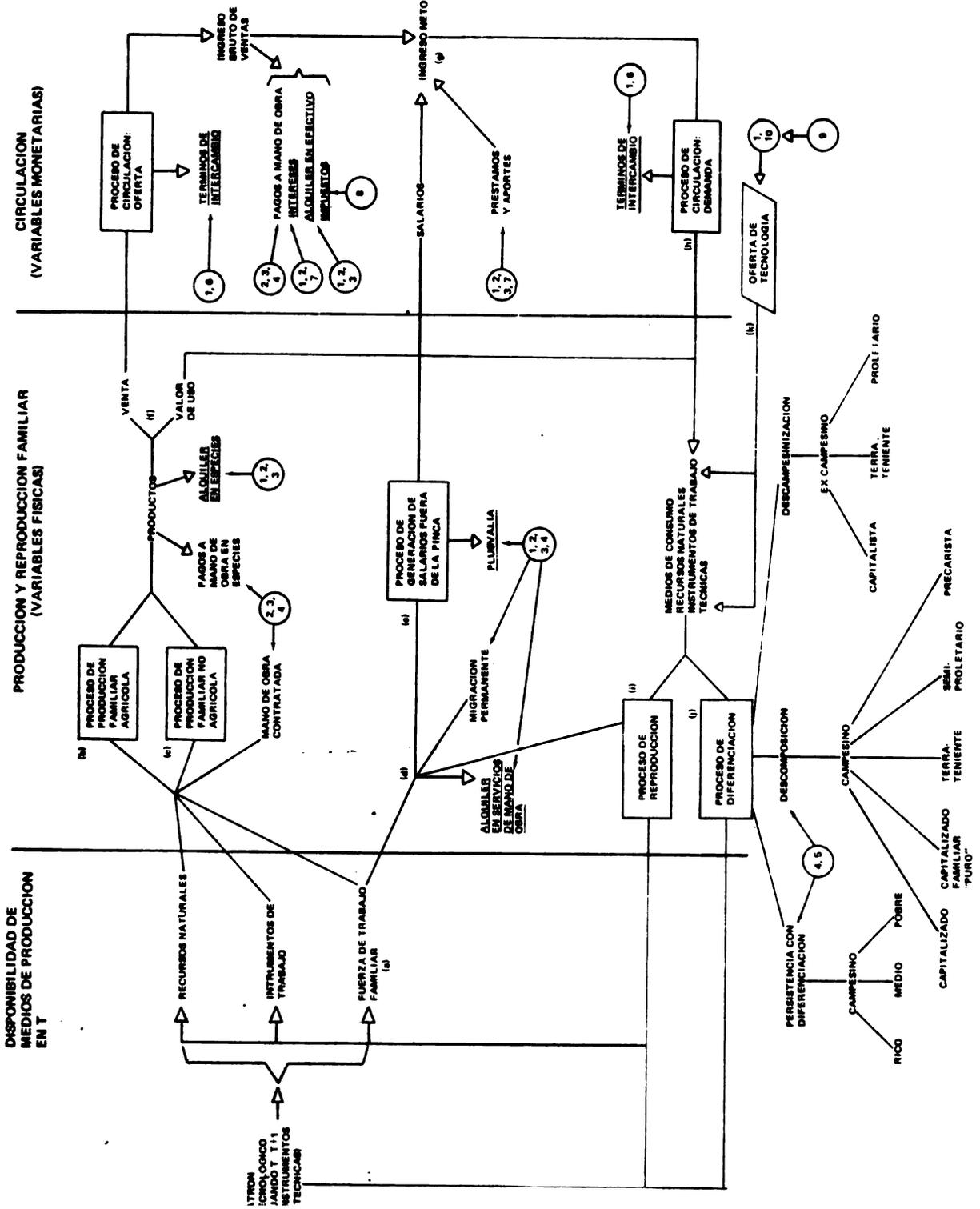


GRAFICO No. 1 UN MODELO CONCEPTUAL PARA EL ANALISIS EMPIRICO DE ECONOMIAS CAMPESINAS



LEENDA ( ) EJES DE ANALISIS EMPIRICO  
 ( ) MECANISMOS DE APROPIACION DE EXCEDENTES  
 ( ) FACTORES QUE AFECTAN EL COMPORTAMIENTO DE LA UNIDAD FAMILIAR



medio de los cuales el excedente se distribuye entre la unidad familiar y otros sectores sociales. Un proceso de diferenciación hacia arriba también podría iniciarse por una inyección de crédito o un aumento de las contribuciones remitidas por otros miembros de la unidad familiar que están fuera de esta unidad productiva.

El punto central es que estos procesos de diferenciación acarrearán modificaciones en el patrón tecnológico (instrumentos y/o técnicas) utilizado, como consecuencia de la incorporación de nuevos medios de producción. Por lo tanto, estos procesos tecnológicos -aunque condicionados por la existencia de tecnología apropiada a las condiciones de las unidades de producción estudiadas serán procesos iniciados e impulsados por una nueva demanda de tecnología por parte de la unidad productiva.

De acuerdo a este razonamiento, se destaca un primer tipo de relación entre las variables estructurales y el cambio técnico. Las variables estructurales indicadas en el Gráfico 1 son los principales elementos que determinan la magnitud del ingreso generado por la unidad productiva, la forma de su distribución y, consecuentemente, las posibilidades de diferenciación. Es a través de este proceso que se determinan, indirectamente, la iniciación y características de ciertos procesos tecnológicos.

El segundo tipo de proceso de cambio técnico posible en las economías campesinas, es aquel en el cual la aparición de una tecnología revolucionaria (Revolución Verde), o de nuevos y efectivos programas de extensión, son el elemento dinamizador. En este caso, las innovaciones



tecnológicas ofrecidas serán adoptadas únicamente si son congruentes con la condición de la unidad productiva (factibles biológicamente; contribuyen a las necesidades familiares de mayor producción de alimentos o mayores ingresos netos; no presentan altos riesgos -poca probabilidad de pérdidas desastrosas- y no requieren recursos fuera del alcance de la unidad familiar). Estas técnicas generarán un excedente adicional que será distribuido según las condiciones impuestas por los mercados de insumos y factores y el marco institucional respectivo. Bajo ciertas condiciones de contexto, en las cuales no se han activado los mecanismos de apropiación de excedentes por otros sectores sociales, la unidad familiar campesina podrá apropiarse del excedente generado por la adopción tecnológica, abriéndose así la posibilidad de un proceso de diferenciación hacia arriba y su transformación en empresas comerciales.

La discusión previa apunta a dos aspectos. Por un lado caracteriza dos tipos de procesos de modernización y cambio técnico de las unidades campesinas en los cuales la innovación tecnológica desempeña papeles distintos. Segundo, establece con claridad que en ambos tipos de proceso, el cambio técnico determinará una acumulación de capital y mejoramiento en las condiciones de vida de la unidad familiar si las condiciones de contexto (relaciones con otras unidades de producción, política económica, comercialización) son adecuadas y permiten que la unidad familiar se apropie de una parte importante del excedente económico generado por el cambio técnico.

Esta discusión establece ciertos límites a la tecnología como instrumento de desarrollo, en el sentido de que otras condiciones deben estar presentes para que el desarrollo sea posible. De especial importancia es el resto de las políticas públicas que regulan la forma en que el excedente se distribuye entre distintos sectores sociales.



### III. LOS PRINCIPALES RESULTADOS: PATRONES DE ADOPCION TECNOLÓGICA Y DIFERENCIACION

Hay tres afirmaciones importantes que resaltan a través de la información empírica recolectada y analizada en este estudio de caso. Las primeras dos afirmaciones describen el saldo del proceso tecnológico entre los pequeños productores de café, maíz y frijol en Pejibaye. A la vez se presentan los principales factores que influyeron sobre este proceso, los cuales fueron sugeridos dentro del marco teórico. La tercera afirmación presenta el papel que el cambio tecnológico ha jugado en el proceso de diferenciación de las unidades productivas de la región.

A. El café, como producto de exportación y generador de divisas, es de gran importancia en la economía nacional de Costa Rica. Por lo tanto, ha sido objeto de controversia durante los comienzos del Siglo XX entre los grupos económicos interesados en la distribución de excedentes provenientes de la actividad cafetalera, específicamente productores, beneficiadores y exportadores. A cada grupo le interesaba captar la mayor cantidad de ingreso posible, y los beneficiadores, siendo un grupo relativamente pequeño frente a un sector productivo más disperso, se situaron en posición de captar la mayor parte de los excedentes. Los grandes productores, sin embargo, podían como grupo ejercer presión sobre el estado. En el año 1930, fundaron la Asociación Nacional de Productores de Café, con el propósito de solicitar la intervención gubernamental en las relaciones entre productores y exportadores. En 1933, el estado intervino por primera vez, y desde entonces ha participado a través de la emisión de leyes que regulan las actividades y fijan la distribución del



ingreso procedente de la venta de café. La participación de los productores ha sido muy favorable, oscilando alrededor de un 70% del ingreso neto total en los últimos años. La participación del estado en cuanto a la financiación de la actividad cafetalera también ha sido un factor decisivo. El resultado de esta situación se tradujo en la expansión de la producción de café a través de la expansión del área sembrada y la adopción de tecnologías tendientes a incrementar los rendimientos.

Los pequeños productores de Pejibaye, han tenido una participación insignificante en la determinación de las relaciones que gobiernan la actividad cafetalera. Sin embargo, ellos como productores han gozado de los beneficios establecidos, y consecuentemente han procurado que el café sea una parte integral de sus sistemas de producción. Para la mayoría de los productores de Pejibaye, el café es el producto "principal" ya que provee la gran mayoría de los ingresos monetarios familiares. Asimismo, el café es una importante fuente de empleo, especialmente durante las épocas de cosecha.

Debido a su importancia económica como fuente de acumulación de capital, el café ha experimentado un desarrollo tecnológico considerable. La tecnología genética básica fue desarrollada en Brasil y consistió en la selección de variedades de porte pequeño y alto rendimiento por planta. Posteriormente, se hicieron trabajos de investigación para ajustar la tecnología genética a condiciones de Costa Rica a través de experimentos sobre fertilización, densidad de siembra, arreglo de sombrero y curación y prevención de plagas y enfermedades.



Los pequeños productores de Pejibaye no eran los principales demandantes de la nueva tecnología. Sin embargo, han demostrado que la supieron aprovechar via la adopción paulatina de nuevas variedades<sup>1/</sup> y la utilización de fertilizantes y plaguicidas químicos.

B. El maíz y el frijol son los otros productos que integran de manera importante al sistema de producción de los pequeños productores de Pejibaye. El rol de estos productos en la economía nacional se caracteriza como componente importante de la canasta básica de consumo de los trabajadores rurales y urbanos. Existe por lo tanto una diferencia de intereses entre los productores de estos granos y el sector urbano de consumidores. Los productores, quienes en su mayoría son pequeños productores, les interesa mantener precios altos para sus productos para mantener o mejorar su nivel de bienestar y promover la acumulación de capital. Los consumidores, por otro lado, quieren mantener los costos de su reproducción al nivel más bajo posible, lo cual a la vez beneficia al sector industrial porque le permite mantener bajo el costo de la mano de obra.

La respuesta del estado, via la emisión de políticas de precios, de crédito, etc., a los consumidores ha sido mantener los precios de maíz y frijol a un nivel bajo en acorde con los salarios mínimos pagados por el sector industrial. Esto implicaba, en la ausencia de

---

<sup>1/</sup> Las nuevas variedades se adoptan en dos formas: en nuevas siembras en que la adopción es completa; y en el proceso de "requinteo" en el cual la densidad de siembra es aumentada via la siembra de nuevas variedades entre calles de un cafetal viejo. En el área, predomina el segundo proceso de adopción.



subsidios, un precio también bajo al productor. Dentro de esta limitación, el estado ha hecho un esfuerzo significativo para asegurar que el productor retenga la mayor parte del ingreso de estos productos via el establecimiento de canales de comercialización estatales que puedan garantizar los precios al productor fijados políticamente.

En cuanto al desarrollo tecnológico, los esfuerzos internacionales y estatales para desarrollar tecnologías para maíz y frijol apropiadas a las condiciones ecológicas y socioeconómicas de los pequeños productores son leves y recientes. Esto se debe en parte a la incapacidad de este sector de articular una demanda efectiva para tales tecnologías. Los pequeños productores, entonces, han sido receptores de tecnologías desarrolladas para condiciones de producción comercial, algunas de las cuales han sido adaptadas y otras rechazadas completamente. Como resultado de la interacción de estos acontecimientos, no ha ocurrido en el área cambios sustanciales en las técnicas de producción en Pejibaye en los últimos 20 años.

C. La tercera afirmación se refiere al proceso de diferenciación que ha tomado lugar desde la colonización inicial del área. La combinación de los efectos de la producción cafetalera como fuente de ingresos monetarios, y de maíz y frijol como fuente principalmente de autoconsumo y parcialmente de ingreso monetario, ha permitido a la población campesina de Pejibaye mantener sus rasgos de pequeños productores combinando tierra en propiedad con tierra en aparcería trabajado principalmente con mano de obra familiar. Algunos campesinos, sin embargo, mejoraron su situación económica y productiva ligeramente, mientras otros permanecieron en la misma situación o experimentaron una ligera involución.



#### IV. POLITICAS PUBLICAS, RELACIONES SOCIALES Y LA EVOLUCION PRODUCTIVA DE PEJIBAYE

Esta sección contiene la información relevante recogida durante el estudio que llevó a las afirmaciones presentadas en la sección anterior. Está dividida en tres subsecciones, cada una de las cuales presenta información que caracteriza las condiciones a los tres niveles de análisis -macro, regional y micro.

##### A. Nivel Macro - La participación del estado a través de las políticas públicas hacia productos y pequeños productores.

Como los productos estudiados dentro de un sistema de producción campesina, café, maíz y frijol, juegan papeles distintos dentro de la economía nacional costarricense, han sido sujeto a procesos políticos distintos. Por lo tanto, se les considera en forma separada, empezando con café y continuando con maíz y frijol.

##### 1. El café<sup>1/</sup>

El rol del café en la economía costarricense es de producto de exportación. Por más de un siglo la actividad de producción del café constituyó el fundamento de la organización económica interna del país, siendo en la actualidad la de mayor importancia en el sector agropecuario. Su importancia se revela principalmente en dos aspectos: Primero, es, en conjunto con la producción bananera, la actividad económica del sector agropecuario que genera mayor valor de producción,

---

<sup>1/</sup> La mayor parte de la información aquí presentada fue tomada de CONICIT.



así como la que genera mayor empleo directo. En segundo lugar, su aporte de divisas es importante en la determinación de la capacidad de compra del país al exterior en razón de ser una de las principales actividades exportadoras.

La participación del café en el valor de la producción del sector agropecuario fue de carácter creciente durante las últimas tres décadas, ya que aumentó de un 18% en 1950 a un 25% en 1979. El crecimiento anual promedio de la producción cafetalera fue de un 6.3% a lo largo de ese período, tasa superior al crecimiento de la producción total del sector agropecuario, que fue de 4.2% durante estos mismos años. En general, se exporta el 85% de la producción anual, el resto siendo apartado para el consumo nacional y recibiendo un precio sustancialmente más bajo.

La producción cafetalera es realizada predominantemente en fincas de tamaño mediano y pequeño. La información censal de 1973 muestra que fincas de menor tamaño representaron un 93% del total de las fincas cafetaleras, y que las mismas tuvieron un 66% del área bajo cultivo.

La participación inicial del estado en la actividad cafetalera surgió a raíz de un enfrentamiento entre los grandes productores y beneficiadores de café acerca de la distribución del ingreso procedente de la exportación de producto<sup>1/</sup>. En 1930, los productores fundaron

---

<sup>1/</sup> Conviene señalar que los intereses de estos grupos no son siempre conflictivos, ya que algunos de los grandes productores también participaban en la actividad del beneficiado.



la Asociación Nacional de Productores de Café, con el explícito propósito de presionar al gobierno para que tomen medidas al respecto (Barrenechea Consuegra, 1956). El conflicto se resolvió via la creación en 1933 del Instituto Nacional de Defensa del Café y la emisión de la Ley No. 171. Esta Ley, junto con adiciones y otros cambios referidos a la legislación aprobada entre junio de 1961 y octubre de 1977, constituyen el marco de referencia para la determinación de las relaciones económicas entre los participantes en el proceso de producción y comercialización del café.

De importancia primordial es la definición del procedimiento del cálculo del precio de liquidación por fanega de café pagado al productor, que se resume en el siguiente cálculo:

1. Valor de las ventas brutas del beneficiador.
2. Menos las siguientes deducciones:
  - a. Los gastos que expresan las cuentas de venta.
  - b. Los pagos por concepto de los siguientes impuestos:
    - 1) El impuesto de exportación.
    - 2) El impuesto municipal sobre el beneficio.
  - c. Los gastos de elaboración, sacos, acarreo, etc.
3. Valor de las ventas netas del beneficiador (1-2).
4. Utilidad del beneficiador de:
  - a. 12% del valor de ventas netas cuando el precio por fanega sea de 40 colones o menos.
  - b. 10% del valor de ventas netas cuando el precio por fanega sea mayor de 40 colones.
5. Valor bruto de los pagos a los productores (3-4).

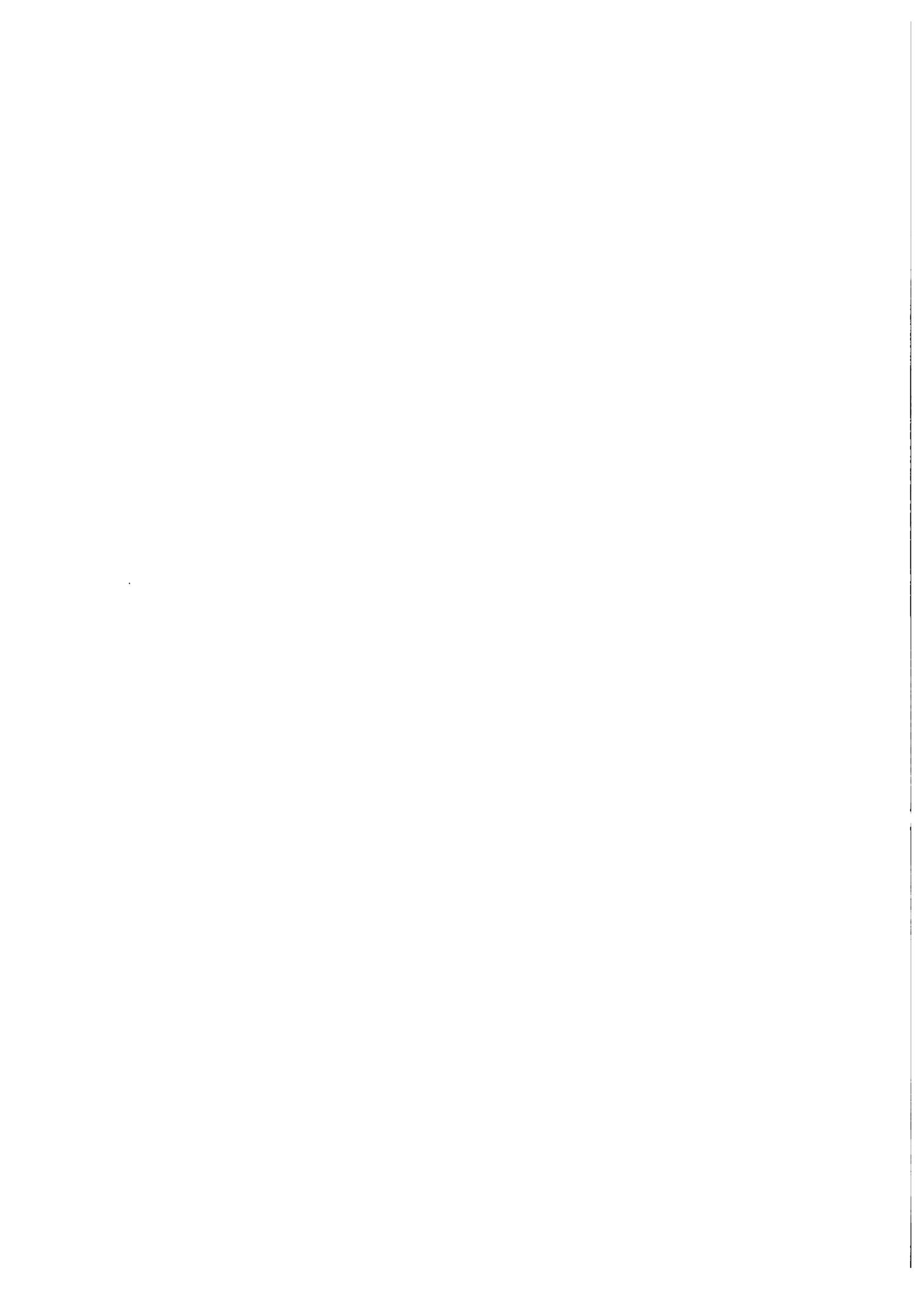


6. Número de fanegas de café recibidas y beneficiadas.
7. Precio de liquidación por fanega beneficiado (5-6)

El cuadro No. 1 contiene datos que describen la distribución del ingreso procedente de la venta de café para algunos años seleccionados. En general, los productores reciben el 70% del valor de ventas.

Por su importancia dentro de la economía nacional, el café históricamente ha disfrutado de una condición de privilegio en cuanto a la disponibilidad de recursos crediticios. La amplitud del crédito para café se refleja en que si bien este cultivo representó entre el 20 y el 25% del producto interno bruto agropecuario durante las últimas tres décadas, logró un promedio del 50% de los recursos destinados a la actividad agropecuaria. Además, el crédito cafetalero ha disfrutado de tasas de interés subsidiadas (8% al 11% anual) a lo largo de ese período. Otro aspecto en que se ha favorecido la actividad cafetalera es la exclusión del financiamiento de la cosecha del sistema de topes (límites) crediticios, asegurando virtualmente la completa financiación de la cosecha.

No obstante lo anterior, han habido ciertos esfuerzos por el estado para restringir la expansión de la producción cafetalera. A partir de la cosecha de 1957/1958, el precio internacional del café comenzó a disminuir como resultado de un exceso de oferta a nivel mundial. Esa caída de precios impulsó a los países productores a suscribir el Convenio Internacional del Café en el año 1962. El propósito del Convenio era de regular la oferta mundial mediante la asignación de cuotas de producción



**CUADRO No. 1**      **COSTA RICA: PARTICIPACION ECONOMICA DE PRODUCTORES, BENEFICIADORES, EXPORTADORES Y DEL ESTADO EN LOS INGRESOS CAFETALEROS PARA ALGUNAS COSECHAS SELECCIONADAS**

Años	Total de los ingresos	Productores	Beneficiarios	Exportadores	Estado	Instituciones de crédito	Oficina del Café
1964-65	100.0 <u>1/</u>	70.66	15.03	2.85	6.08	3.66	1.72
1965-66	100.0 <u>1/</u>	68.51	14.61	3.31	8.81	3.05	1.71
1966-67	100.0 <u>1/</u>	73.88	13.46	2.23	4.44	3.99	2.00
1967-68	100.0 <u>1/</u>	76.03	13.44	2.19	2.23	3.97	2.09
1968-69	100.0 <u>1/</u>	76.03	13.04	2.14	2.24	4.40	2.15
1974-75	100.0 <u>2/</u>	69.59		18.70 <u>3/</u>		11.71 <u>4/</u>	
1976-77	100.0 <u>2/</u>	73.16		10.12 <u>3/</u>		16.72 <u>4/</u>	
1978-79	100.0 <u>2/</u>	71.93		9.14 <u>3/</u>		18.93 <u>4/</u>	

**NOTAS:** 1/ Se refiere a los ingresos del café por cosecha y las cifras están dadas en valores relativos.

2/ Se refiere al precio promedio ponderado entre el precio FOB para la parte que se dedica a la exportación y el precio de remate para la parte que se dedica al consumo nacional, según las cuotas fijadas para cada cosecha y las cifras están dadas en valores relativos.

3/ Incluye las participaciones de los beneficiarios y los exportadores.

4/ Se refiere a la participación total del Estado en la actividad cafetalera.

**FUENTE:** Organización Internacional del Café. Costa Rica: Resumen del Plan Nacional de Política Cafetera e Informe del Director Ejecutivo. Fondo de Diversificación del Café. Documento 31/70 (C) Londres, Abril 1970, página 14. Jiménez Castro, Alvaro. "Situación Actual de la Industria Cafetera en Costa Rica", En: Simposio: La agroindustria en Costa Rica. San José. Oficina Sectorial de Planificación Industrial. Noviembre, 1979, página 25. In CONICIT.



a los países productores. Como respuesta de esta situación, el país definió una nueva política interna de producción, la cual tuvo como rasgo sobresaliente el congelamiento del área bajo cultivo en 81,500 hectáreas aproximadamente. En vez de "prohibir" nuevas siembras de café, el estado adoptó la posición de concentrar los recursos disponibles para café en las áreas más favorables para la siembra (especialmente la Meseta Central), así efectivamente excluyendo áreas "marginales" de asistencia técnica y crediticia del estado. No obstante, la restricción sobre el área sembrada, la producción seguía un ritmo de crecimiento parecido a años anteriores, principalmente debido a incrementos en rendimientos impulsados por un aceleramiento en la adopción de nuevas técnicas desarrolladas desde 1950 (ver cuadro No. 2).

El cultivo de café experimentó un desarrollo tecnológico variable desde su introducción al país. A fines de la década de 1940, se impulsó la investigación cafetalera con la creación del Departamento de Café dentro del Ministerio de Agricultura y Ganadería. El IICA y la Universidad de Costa Rica iniciaron labores de investigación en el cultivo y el Sistema Bancario Nacional aumentó su apoyo a la caficultura. El programa del Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA) introdujo nuevos métodos de investigación y extensión agrícola y capacitó personal técnico.

Respecto a los avances tecnológicos, una gran parte de las innovaciones fueron introducidas durante los años de 1950. En los primeros años de la década, se desarrollaron cultivares como el Híbrido Tico y Villa Sarchí, los cuales tuvieron gran aceptación de parte de los



CUADRO No. 2COSTA RICA: PRODUCCION REGISTRADA, AREA SEMBRADAY RENDIMIENTO DE CAFE EN FRUTA

<u>Cosecha</u> 1/	<u>Producción</u> <u>en fanegas</u>	<u>Area en</u> <u>hectáreas</u> 2/	<u>Rendimiento</u> <u>en fanegas</u> <u>por hectárea</u> 2/
1950-51	384.533	48.837	7.87
1951-52	412.824	50.541	8.17
1952-53	656.523	51.907	12.65
1953-54	462.896	56.135	8.25
1954-55	681.525	56.345	12.10
1955-56	498.243	57.543	8.66
1956-57	695.065	58.741	11.83
1957-58	945.023	59.939	15.77
1958-59	1.061.795	61.137	17.37
1959-60	1.049.635	62.335	16.84
1960-61	1.147.434	63.533	18.06
1961-62	1.287.728	64.731	19.89
1962-63	1.139.234	65.929	17.28
1963-64	1.293.043	67.127	19.26
1964-65	982.540	68.325	14.38
1965-66	1.221.868	69.523	17.58
1966-67	1.423.719	70.721	20.13
1967-68	1.605.953	71.919	22.33
1968-69	1.474.106	73.117	20.16
1969-70	1.771.683	74.315	23.84
1970-71	1.559.988	75.513	20.66
1971-72	1.903.117	76.711	24.81
1972-73	1.691.339	77.918	21.71
1973-74	2.051.334	80.418	25.51
1974-75	1.812.265	83.406	21.73
1975-76	1.700.179	81.750	20.80
1976-77	1.691.549	81.750	20.69
1977-78	2.025.001	81.000	25.00
1978-79	2.298.339	81.000	28.38
1979-80	1.970.121	81.750	24.10
1980-81	2.645.335	82.500	32.06

NOTAS:

1/ Octubre-setiembre.

2/ Cifras estimadas.

FUENTE: Oficina del Café y Banco Nacional de Costa Rica.



caficultores y aún hoy en día prevalecen en ciertas áreas del país. Subsecuentemente se introdujeron desde Brasil las variedades Caturra y Mundo Novo. Adopción en gran escala de las variedades brasileñas comenzó principalmente en la segunda mitad de la década de 1960, ya que estas variedades se prestan para incrementos en la densidad de siembra.

En cuanto a tecnología química, se determinó los niveles básicos de aplicación de nitrógeno, fósforo y potasio y la enorme importancia de los elementos menores como boro y zinc. También se determinaron niveles de aplicación de herbicidas y pesticidas.

En cuanto a tecnología agronómica, se destacó los aumentos en densidad de siembra (práctica permitida por las variedades de porte pequeño), y en menor medida los sistemas de poda del cafeto y la regulación del sombrero.

En la década de los años setenta, el mejoramiento de precios iniciado desde los últimos años de la década de los sesenta impulsó la incorporación en mayor grado de la tecnología disponible en las áreas cafetaleras de mayor importancia. Por otra parte, las instituciones generadoras de tecnología continuaron perfeccionando las técnicas introducidas, sin generar nuevas técnicas.

El cuadro No. 2 resume la evolución productiva de café desde 1950. Las figuras en cuanto a rendimiento por hectárea demuestran un paulatino pero constante crecimiento durante todo el lapso del período cubierto. El promedio de rendimientos para el período 1978-1981 fue casi tres veces mayor que aquel del período 1950-1953. El área sembrada de

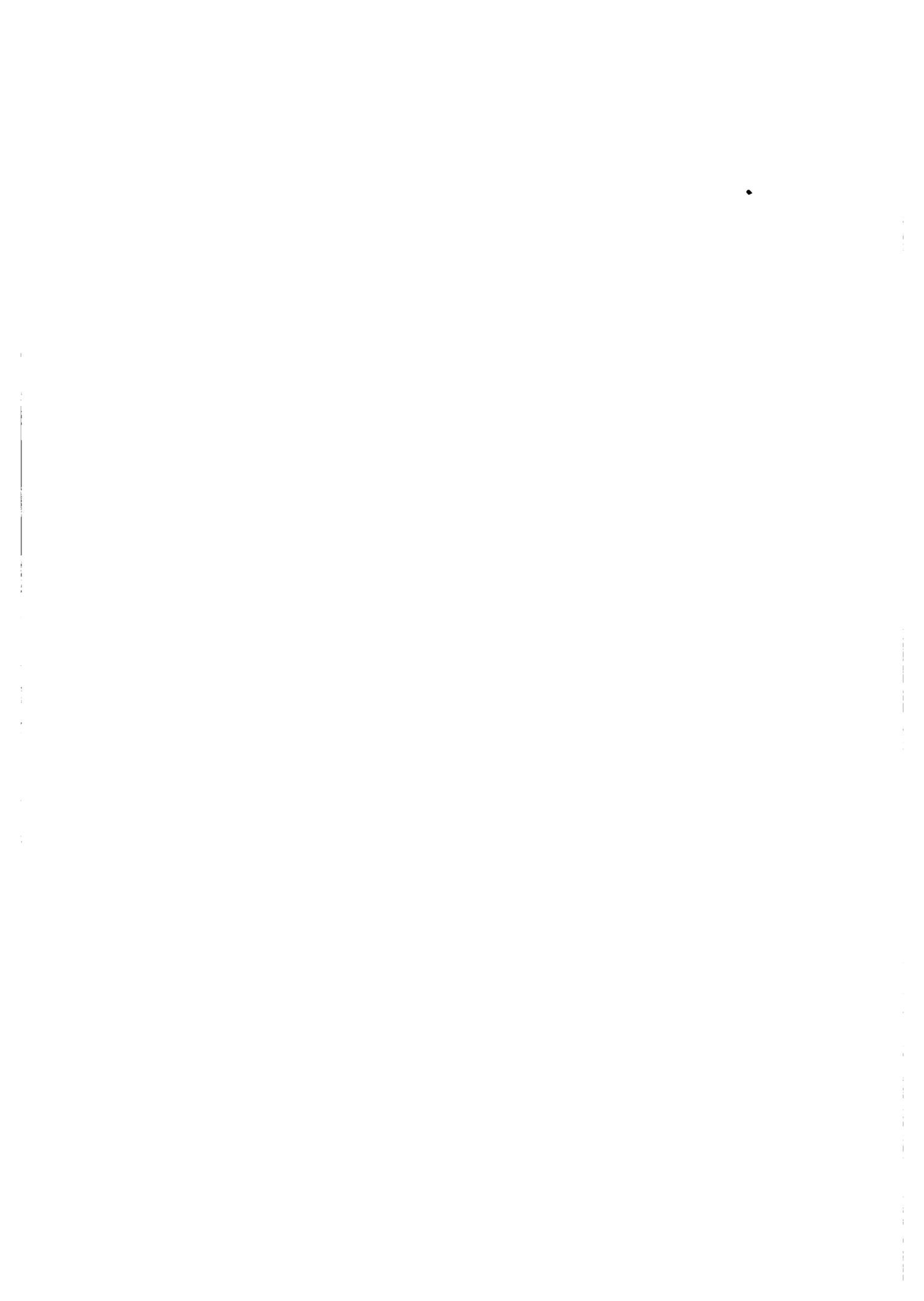


café tuvo un crecimiento más o menos constante hasta 1973, cuando llegó al límite superior propuesto por el Gobierno como respuesta a las exigencias del Convenio Internacional del Café en cuanto a la limitación de la producción. Obviamente, esta medida restrictiva no logró su propósito explícito, ya que la producción siguió creciendo a lo largo del período de restricción.

Las ganancias en productividad son impresionantes en sí, especialmente cuando se comparan con los logros con otros cultivos. Debido a la naturaleza perenne del cultivo, uno esperaría un cambio técnico algo lento en comparación con cultivos anuales, especialmente cuando cambios varietales son de mayor importancia. Requiere de tres a cuatro años después de la siembra para que el café comience a producir, lo cual implica una inversión sustancial en tiempo y dinero. Esto restringe en cierta medida la adopción de nuevas variedades de café, ya que una adopción completa implica una resiembra y otro período de espera. Por eso, mucho del cambio varietal que se ha experimentado se debe a la siembra de nuevas plantas entre las plantas existentes, reduciendo así el efecto completo del cambio. Este tipo de inhibición no se presenta con los cultivos anuales como maíz y frijol, ya que la transición de una variedad a otra puede tomar lugar en un espacio temporal de meses.

## 2. Maíz y frijol

Las políticas económicas que afectaban la producción y distribución de estos dos productos no fueron formuladas en términos específicos hacia éstos, sino hacia granos básicos en general. El rubro



granos básicos incluye, además de maíz y frijol, principalmente arroz y sorgo. Los granos básicos juegan un papel poco importante en la producción agropecuaria en términos del valor de la producción. En los últimos 20 años, han representado entre el 5% y el 8% del valor bruto de la producción agropecuaria. A su vez, el maíz y el frijol han representado en los últimos años un 20% del valor de los granos básicos. No obstante, estos dos productos, y especialmente el frijol, juegan un papel crucial en que forman una parte importante de la dieta familiar costarricense. La importancia de estos granos es también evidente al saber que el 60% del total de las explotaciones del país producen maíz y/o frijol. La importancia de maíz y frijol en la dieta rural está dada por los altos niveles de autoconsumo (mayor del 40% de la producción en fincas menores de 20 hectáreas).

En cuanto a políticas del estado hacia maíz y frijol, destaca la creación en 1949 del Consejo Nacional de Producción (CNP), cuyo propósito fundamental fue de regular los precios de los granos básicos. Esto se realiza a través de la provisión de una alternativa real de compra directa al productor de los granos a precios prefijados a través de un proceso de negociación entre productores y funcionarios del estado. Anterior a la existencia del CNP, regía la fluctuación violenta de precios al productor, los cuales siempre bajaban conforme se aproximaban las cosechas. Como no habían formas de almacenar granos en las fincas, y debido a la necesidad de circulante para pagar deudas y mantener la familia, los productores se veían obligados a vender su producción a bajos precios. El CNP construyó silos y abrió agencias de compra para poder pagar precios "justos" durante la época de la cosecha y vender los granos durante todo el año.



Otra función del CNP fue la de proveer el aval para préstamos del Sistema bancario Nacional hacia pequeños productores de granos sin títulos en propiedad. Otra función de suma importancia fue el establecimiento en muchas localidades urbanas y rurales de almacenes de víveres (expendios) con precios fijos sobre productos de la canasta básica de consumo. Esta acción tomó suma importancia en áreas apartadas donde la competencia entre los pulperos era restringida o inexistente. El cuadro No. 3 demuestra la información sobre precios pagados al productor y cobrados al consumidor, fijados por el CNP desde 1965.

Otro servicio del CNP hacia los agricultores es el suministro de semillas de alta calidad y, a veces, de nuevas variedades.

Con respecto al desarrollo tecnológico del maíz y frijol, se destaca el Programa Nacional de Maíz que se fundó en 1950 en coordinación con el Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA). Un objetivo central de este último programa, era la producción de híbridos (maíz) para uso comercial en la zona. Las actividades de investigación en frijol comenzaron con la Universidad de Costa Rica con la recolección de material local para pruebas y cruces con variedades traídas desde México. A finales de la década de los cincuenta empezaron a lanzar las primeras variedades de frijol producidas localmente, muchas de las cuales se siguen sembrando actualmente. En la década de 1960 se produjo un estancamiento en la investigación del frijol, siendo prácticamente la única actividad la manutención de un banco de germoplasma.



A mediados de 1950, se estableció un programa cooperativo de producción de semillas de maíz, en el cual participaban el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el CNP. Su objetivo era de multiplicar las semillas de nuevas variedades de maíz (e.g. Cornell 54) en terrenos del MAG y de agricultores seleccionados. Posteriormente, el CNP distribuiría esta semilla entre los agricultores. Siguió el trabajo de investigación en maíz durante los años sesenta, principalmente en mejoramiento genético, fertilización, uso de pesticidas, herbicidas, y prácticas culturales. Sin embargo, no fue sino hasta 1975 que se elaboró un proyecto sobre evaluación y multiplicación de maíz para polinización abierta, la cual era usada por la mayoría de los pequeños productores. Esto respondió de una política general sobre granos básicos que pretendía fomentar la producción de maíz y frijol y así romper la dependencia de la importación de estos granos y alcanzar el autoabastecimiento nacional.

Para el maíz, el esfuerzo se centró en asistencia crediticia y técnica al pequeño y mediano productor, como complemento de las actividades de investigación. En el año 1975 se produjo la variedad de maíz Tico H-1 que era apropiada para la siembra en climas cálidos.

En 1975, se comenzó la ejecución de un programa de investigación para frijol y leguminosas de granos que comprendan: el mejoramiento genético, la adaptación ecológica y las prácticas culturales mejoradas. La principal preocupación del programa hasta fines de 1981 fue el mejoramiento genético a partir de variedades facilitadas por el CIAT. Se produjo la variedad Talamanca que manifiesta mayor tolerancia a plagas y enfermedades que las variedades tradicionales. Esta variedad se introdujo a los agricultores, a través del CNP, recién a mediados de 1981.



Se pueden caracterizar los resultados de las acciones del estado a través de las políticas económicas y tecnológicas como "mixtos". La aparición relativamente reciente de estrategias para el desarrollo de técnicas apropiadas para aumentar la productividad de maíz y frijol se refleja en los cambios muy leves que han ocurrido en cuanto a la productividad por área de estos granos (ver cuadro No. 4). La aplicación de políticas económicas (precios e importaciones) que, respondiendo principalmente a necesidades de corto plazo, variaron de año en año provocando una alta variación en áreas sembradas y consecuentemente en la producción total.

### 3. Las Políticas hacia los Pequeños Productores Campesinos

Todas las políticas que se han mencionado afectaron a todos los productores de los mencionados productos, incluyendo a los pequeños productores. Sin embargo, han habido ciertos esfuerzos destinados a ese grupo de productores agropecuarios.

El esfuerzo de mayor importancia es la creación de políticas crediticias especialmente dirigidas hacia los pequeños productores. La preocupación específica por los pequeños productores se inició en 1914, con la creación de las "Cajas Rurales" que se organizan para proveer una fuente de crédito al grupo no-servido por la Banca Privada. Las Cajas Rurales operaban con capital que el Banco Nacional obtuvo del mercado privado, pagando a los proveedores del capital el 2% de interés anual y financiando a los pequeños productores a una tasa de interés del 4%. En 1937 cambió la estructura, las Cajas Rurales pasaron a denominarse Juntas Rurales de Crédito operando con fondos propios del Banco Nacional, fondos



-en hectáreas y en miles de kilos-

Año Cosecha 1/	Frijol		Maíz		(Kg.) Rendim.
	Producción	Area	Producción	Area	
1965-66	12.935	51.716	62.274	54.601	1.140
1966-67	7.071	37.200	67.672	57.813	1.170
1967-68	4.240	22.305	71.408	61.007	1.170
1968-69	5.998	50.300	62.586	52.360	1.195
1969-70	3.947	42.122	61.361	50.604	1.212
1970-71	8.669	33.944	61.525	43.466	1.415
1971-72	10.308	22.770	64.696	44.010	1.670
1972-73	5.230	7.528	64.508	42.369	1.522
1973-74	4.792	7.213	87.037	60.503	1,438
1974-75	13.902	35.520	42.061	41.071	1,024
1975-76	16.212	35.525	91.770	64.770	1.417
1976-77	14.059	27.571	88.907	52.902	1.680
1977-78	14.010	24.192	77.524	43.756	1.772
1978-79	11.321	21.946	75.272	44.057	1.708
1979-80	11.504	24.894	65.102	38.843	1.676
1980-81 2/	13.570	24.728	83.712	45.420	1.843

NOTAS:

1/ Agosto-Julio

2/ Cifras estimadas.

FUENTE: Consejo Nacional de Producción.



Tabla No. 3 Precios al consumidor y al productor en colones constantes<sup>1/</sup> por quintal, años agrícolas<sup>2/</sup> 1965-1966 a 1980-1981 para maíz y frijol<sup>3/</sup>.

Año Agrícola	Maíz Amarillo		Maíz Blanco		Frijol	
	Precio Consumidor	Precio Productor	Precio Consumidor	Precio Productor	Precio Consumidor	Precio Productor
1965-1966	30.20	25.00	30.20	25.00	71.67	55.00
1966-1967	31.07	25.15	31.07	25.15	81.85	55.34
1967-1968	30.96	24.80	30.96	24.80	86.34	59.52
1968-1969	30.34	25.75	30.34	25.75	79.00	64.38
1969-1970	36.67	21.48	36.67	21.48	82.15	51.66
1970-1971	41.81	29.21	41.81	29.21	87.48	73.03
1971-1972	36.29	27.75	41.56	27.75	92.35	69.39
1972-1973	31.28	30.30	35.82	30.30	79.61	59.81
1973-1974	45.67	23.18	45.67	23.18	119.97	51.86
1974-1975	41.68	34.79	41.68	25.51	122.72	88.15 y 104.38
1975-1976	33.98	28.37	33.98	28.37	100.06	85.11
1976-1977	24.84	20.77	24.84	19.38	73.26	62.31
1977-1978	28.50	19.71 y 21.12	28.50	19.71 y 21.12	74.50	63.37
1978-1979	30.10	22.36	30.10	22.36	72.12	61.35
1979-1980	29.25	21.35 y 23.51	31.13	21.35 y 23.51	80.58	61.19
1980-1981	16.40	25.29	18.57	27.04	45.18	74.95

Precios deflactados según el índice de precios implícito del P I B agropecuario (base 1966).

El año agrícola va del 1° de agosto hasta el 31 de julio del siguiente año.

Los precios corresponden al promedio del año de término del año agrícola. Por ejemplo, para el año agrícola 1965-1966 el precio al consumidor corresponde al promedio de 1966.

**NOTA:**

Elaboración propia con base en información provista por funcionarios del CNP y del MEIC.



del país que se obtuvieron a través del Banco Central, y fuentes externas quienes proveen la mayoría de los fondos disponibles en la actualidad. Por lo general las tasas de interés vigentes para estos créditos han sido subsidiadas y sustancialmente más bajas a aquellas ofrecidas para préstamos para otros grupos de productores.

En cuanto al desarrollo tecnológico para pequeños productores, ha sido para procurar que los pequeños productores cambien su sistema de cultivo y adopten las variedades y prácticas desarrolladas para el sector comercial. Sólo en los últimos cuatro o cinco años, han comenzado la investigación para el mejoramiento de los sistemas actuales. Por ejemplo, al reconocer que la forma de sembrar frijol tapado está ligada con los requisitos de mano de obra para la cosecha de café, se han comenzado a hacer experimentos con este sistema en vez de simplemente recomendar su reemplazo por otro sistema más "moderno".

**B. El Nivel Regional: Relaciones entre los Pequeños Productores Campesinos de Pejibaye y otros Sectores Sociales.**

En esta sección se presenta una descripción de las relaciones económicas entre los pequeños productores campesinos y aquellos actores en instituciones que conforman el capital mercantil (comerciantes, beneficios); y financiero (bancos y beneficios). El propósito de esta breve descripción y análisis es para llegar a detectar qué influencia han tenido estas relaciones sobre el proceso de cambio técnico en el área de estudio. El análisis responde a una hipótesis de trabajo relacionada a la apropiación de excedentes que podría inhibir el proceso de cambio tecnológico.



## 1. Relaciones mercantiles

Por relaciones mercantiles entendemos que comprenden todo lo relacionado con la compra y venta de insumos y productos pertinentes a los procesos de producción y reproducción campesina, incluyendo también la venta de la fuerza de trabajo familiar. Igual que en la sección anterior, conviene aquí separar los tres productos en dos grupos que muestran relaciones distintas debido a los diferentes actores participantes y los papeles que juegan dentro de la economía nacional. Por un lado está el café, bien no salario y producto de exportación. Por el otro lado está el maíz y el frijol, bienes salarios de consumo interno.

### a. El café

Como fue mencionado anteriormente, el café es producido por los pequeños productores casi estrictamente para la venta, y es el producto que provee el principal ingreso de dinero en efectivo a los pequeños productores en la zona de estudio. Al recoger el café en fruto, es llevado por los agricultores mismos en carretas con bueyes, en jeeps o camiones, a los recibidores de los beneficios. Allí entregan el café y reciben una factura señalando la cantidad entregada. Con esta factura, los agricultores pueden reclamar el pago para su café cuando el mismo esté vendido por el beneficio y la liquidación final fijada por la Oficina del Café<sup>1/</sup>. A opción del productor, se puede pedir un

---

<sup>1/</sup> Suele ocurrir que hay un período largo (5-7 meses) entre la fecha de entrega y la fecha del pago ("liquidación") del café. Esto se debe a que el precio final no puede estar fijado hasta que el café esté exportado al exterior o vendido en el mercado interno.



"adelanto" al pago del café (normalmente 500 colones por fanega entregada), lo cual será descontado al efectuar la liquidación. Comenzando en 1980-1981, el adelanto vino en la forma de préstamo lo cual lleva intereses. En años anteriores el adelanto fue entregado simplemente como parte de pago<sup>1/</sup>.

1) Apropiación de excedentes

El hecho de que los beneficios no pagan al productor el valor de su cosecha al recibirla representa una forma de reducir el valor actual neto de la producción a los productores. Si los productores esperan la liquidación, dejan de percibir la utilidad del dinero por el tiempo desde la fecha de entrega (normalmente en setiembre u octubre) hasta la liquidación final en marzo o abril. Si piden un adelanto, su pérdida se manifiesta en los intereses que tienen que pagar durante la mencionada época.

2) Distribución del ingreso procedente del café

Debido a que hay un control sustancial sobre la comercialización/venta de café en Costa Rica, disponemos de datos históricos que señalan las porciones que goza cada sector participante en el proceso de producción y comercialización del café (ver cuadro No. 1). La proporción recibida por los productores durante el período señalado, oscilaba alrededor del 70%.

---

<sup>1/</sup> Cabe mencionar que la Oficina del Café ha decidido no permitir que los beneficios cobren intereses sobre el adelanto de 1981. El costo de la financiación correrá por cuenta de los beneficios como en años anteriores a 1980-1981.



b. Maíz y Frijol

Los principales compradores de estos granos son los comerciantes locales y el Consejo Nacional de Producción<sup>1/</sup>. Los comerciantes locales son los que compran la mayoría de la producción, el CNP actúa más que nada como regulador de precios. El precio que establece el CNP es de acuerdo a la política gubernamental del momento, y llega a ser un precio "piso". Si un productor quiere vender al CNP, lleva su producción a la bodega<sup>2/</sup>, donde la pesan y aplican pruebas para humedad e impurezas. Si la humedad e impurezas alcanzan niveles encima de los máximos fijados, se aplica un "castigo", que se manifiesta en una reducción del precio pagado. Si después de aplicar el castigo, el precio es superior a lo que ofrecen los comerciantes, los productores venden al CNP. Al contrario, venden a los comerciantes. Según los agricultores, si bien el precio nominal que ofrece el CNP es superior a lo que ofrecen los comerciantes, después de los castigos viene a ser lo mismo. Por eso, en épocas normales cuando el Gobierno no está aplicando subsidios, los comerciantes compran la mayor parte de la producción. Por otro lado, cuando hay subsidios, como fue el caso del frijol en 1981 con un precio al productor superior que al consumidor, el CNP compra casi la totalidad de la cosecha puesta en venta.

---

1/ Muchos agricultores también venden por "puffito" (4-5 kilos) en su finca a vecinos y otros quienes les piden cuando hay necesidad.

2/ El CNP mantuvo una bodega de compra en Pejibaye hasta 1972, pero ésta fue cerrada por razones presupuestarias. Sin embargo, es común que el CNP aparezca en la zona de mayor producción (El Aguila) durante la época de la cosecha. Entonces, ofrece una alternativa real a los productores para la venta de su maíz y frijol.



Otro motivo por cierta preferencia para la venta a los comerciantes radica en la naturaleza de relaciones semi-mercantiles entre los productores y los comerciantes. Por ejemplo, muchas veces los comerciantes proveen facilidades como sacos y transporte de sus productos desde la finca hasta la bodega del comerciante. Algunos comerciantes también proveen crédito para items de consumo, que le garantiza al comerciante la compra posterior de suficiente cantidad de producto como para cubrir el valor de los artículos vendidos a crédito. El productor, sin embargo, siempre tiene la opción de pagar su deuda en efectivo.

1) Apropiación de excedentes

Aunque la proporción del número de comerciantes a productores es baja y por lo tanto existiría la posibilidad de extracción de excedentes vía el establecimiento de precios monopólicos, esto no se manifiesta debido a la presencia del Consejo Nacional de Producción quienes establecen un precio mínimo al productor.

2) Distribución del ingreso procedente de maíz y frijol

Debido a la presencia en Pejibaye del Consejo Nacional de Producción durante los últimos veinte años, ha existido un control real del estado sobre los precios que los productores reciben por estos granos. Por lo tanto, tomamos como medida "gruesa" de la porción del ingreso derivado de estos granos los precios históricos del CNP pagados al productor y cobrados al consumidor (ver cuadro No. 3). De allí calculamos la participación del productor (ver cuadro No. 5), la cual varía más que la del café a lo largo de los años, respaldando las afirmaciones acerca de la inconsistencia del estado en cuanto a la aplicación



CUADRO No. 5

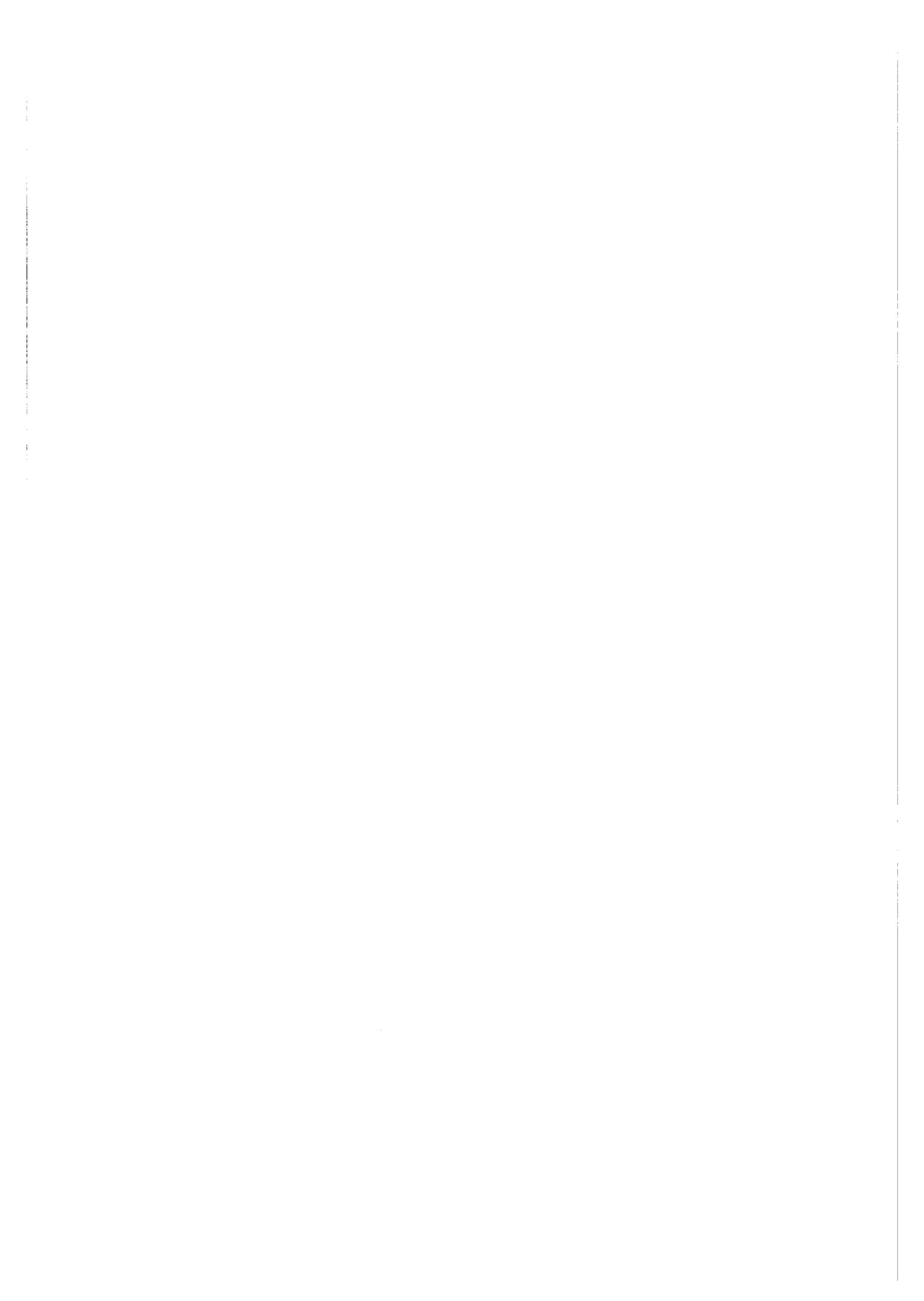
PORCENTAJE DEL PRECIO AL CONSUMIDOR/EXPORTADOR QUE  
RECIBEN LOS PRODUCTORES DE MAIZ, FRIJOL Y CAFE EN  
COSTA RICA - AÑOS SELECCIONADOS %

<u>Año Agrícola</u>	<u>Maíz 1/</u> (Precio Productor/Precio Consumidor)	<u>Frijol</u>	<u>Café</u> (Precio Productor/Precio Export.)
1964-65	n.d.	n.d.	70.7
1965-66	82.7	76.7	68.6
1966-67	81.0	55.3	73.9
1967-68	80.1	68.9	76.0
1968-69	84.9	81.5	76.0
1969-70	58.6	62.9	n.d.
1970-71	69.9	83.5	n.d.
1971-72	66.8	75.1	n.d.
1972-73	84.6	75.1	n.d.
1973-74	50.8	43.2	n. d.
1974-75	61.2	78.4	69.6
1975-76	83.5	85.1	n.d.
1976-77	78.0	85.1	73.2
1977-78	71.6	85.1	n.d.
1978-79	74.3	85.1	71.9
1979-80	72.1	75.9	n.d.
1980-81	145.7	165.9	n.d.

---

1/ Blanco

FUENTE: Elaboración propia en base a los Cuadros Nos. 1 y 3



de políticas de precios de estos granos. Sin embargo, si ha habido apropiación de excedentes, en los últimos veinte años, ha sido por el estado y no por los comerciantes.

## 2. Relaciones Financieras

Bajo el rubro relaciones financieras aparece el sistema de crédito en el cual participan los productores campesinos e individuos e instituciones privadas y públicas. Igual que en la sección anterior conviene separar la discusión ya que la naturaleza de las relaciones y los participantes varían de acuerdo a lo que estemos hablando, ya sea del café, o del maíz y frijol.

### a. El café

La fuente principal de crédito para la producción de café son los beneficios locales<sup>1/</sup>. Participa también, pero en una escala mucho menor, el Sistema Bancario Nacional (SBN), el cual refleja la política estatal de no estimular la producción cafetalera en la zona. El "adelanto" que fue mencionado en la sección anterior ha sido una de las formas en que los beneficios proveen crédito a los productores cafetaleros. Los productores también pueden solicitar préstamos al beneficio en general, por un monto no superior al 60% del valor estimado de la

---

<sup>1/</sup> Es común en la zona la situación de que los exportadores suministren fondos a los beneficios, quienes a su vez prestan a los caficultores. Los exportadores consiguen fondos de compañías importadoras extranjeras, o del mercado financiero internacional.



cosecha (calculado en base a la cantidad promedio cosechada en años anteriores). Tal préstamo está garantizado por el café que el productor debe entregar al beneficio durante la época de cosecha. El valor del préstamo está descontado inmediatamente al efectuar los pagos del café, aunque el caficultor tiene que seguir pagando los intereses del mismo hasta el 31 de marzo.

El Sistema Bancario Nacional históricamente ha proveído préstamos subsidiados (tasas reales de interés negativos) tanto para la caficultura como para pequeños productores. La cantidad de dinero a destinarse para café está fijado a nivel nacional, y no está específicamente destinado a un grupo productor o área en particular. Sin embargo, estos fondos son muy limitados y tienden a ser capturados por los productores de la Meseta Central. Por ejemplo, en 1980 hubo fondos a tasas de interés subsidiadas (8% anual) para la renovación de los cafetales, en la siembra de variedades mejoradas y la eliminación de plantas improductivas. Según el representante del SBN en Pejibaye, ningún caficultor de la zona recibió un préstamo de este fondo, ya que todos los fondos se agotaron muy poco después que fueron puestos a la disposición de los cafetales. Casi la totalidad de los fondos fueron captados por los productores de la Meseta Central.

#### 1. Apropiación de Excedentes

Como los beneficios no tienen control directo sobre el precio que pagan para el café que reciben, no existe forma que puedan manipular este factor a su favor. Sin embargo, parece haber cierta captación de excedentes a través del sistema de crédito que los beneficios



ofrecen a los caficultores. Como son prácticamente los únicos proveedores de crédito para la actividad cafetalera en la zona, tienen bastante flexibilidad para fijar las tasas de interés y los términos de acuerdo para tal crédito. En 1981, por ejemplo, la tasa nominal de interés fue 24% anual, que es la tasa normal para préstamos no subsidiados. El contrato del préstamo especifica que es por un período determinado (la fecha del préstamo hasta fines de marzo siguiente), y que los intereses se pagan por el período completo no obstante la cancelación de la deuda anterior a marzo. Esto significa que la tasa de interés es variable según la fecha de la cancelación de la deuda, y podría llegar a ser mucho más que el 24%.

b. Maíz y frijol

Para los productores de maíz y frijol del área de Pejibaye, existen dos fuentes principales de crédito: el Sistema Bancario Nacional (a través de la Agencia del Banco Nacional de Costa Rica en Pejibaye) y en algunos casos los comerciantes locales. Como fue mencionado anteriormente, el SBN mantiene fondos para préstamos a pequeños productores<sup>1/</sup>. Por ejemplo, existe una línea de crédito subsidiado (suministrado por el AID) designada específicamente para pequeños productores de granos básicos. Estos fondos sí están disponibles a nivel de Pejibaye. Sin embargo, hay muy pocos agricultores que se interesan por préstamos para maíz y frijol debido a los siguientes factores: son productos en gran medida para autoconsumo (en muchos casos venden sólo lo que

---

<sup>1/</sup> Muchas veces los créditos para pequeños productores vienen "ligados" a la producción de productos específicos, como por ejemplo granos básicos. Esto inhibe la utilización de estos préstamos subsidiados para la producción cafetalera.



CUADRO No. 6

EVOLUCION DEL AREA SEMBRADA DEL CAFE, MAIZ Y FRIJOL,  
COSTA RICA, CANTON DE PEREZ ZELEDON Y DISTRITO DE  
PEJIBAYE, 1950 - 1973

	<u>Superficie Cultivada - Café (Ha.)</u>		
	<u>1950</u> <u>1/</u>	<u>1963</u>	<u>1973</u>
Costa Rica	48.800	82.527	83.406
Pérez Zeledón	678	4.946	8.719
Pejibaye	n.d.	n.d.	996

	<u>Superficie Cultivada - Maíz (Ha.)</u>		
	<u>1950</u> <u>1/</u>	<u>1963</u>	<u>1973</u>
Costa Rica	54.947	53.281	51.888
Pérez Zeledón	n.d.	4.180	5.032
Pejibaye	n.d.	n.d.	1.326

	<u>Superficie Cultivada - Frijol (Ha.)</u>		
	<u>1950</u> <u>1/</u>	<u>1963</u>	<u>1973</u>
Costa Rica	27.564	43.800	26,681
Pérez Zeledón	n.d.	5.186	3.188
Pejibaye	n.d.	n.d.	1.191

1/ Fincas mayores de una manzana (.7 Ha.)

FUENTE: Dirección General de Estadística y Censos, Censos Poblacionales, 1950, 63 y 73.



CUADRO No. 7**PRIMEROS 10 CANTONES PRODUCTORES DE CAFÉ EN EL PAÍS  
COSECHA 1980-1981**

PROVINCIA	CANTON	VOLUMEN D.HL	PORCENTAJE	
			PROVINCIA	NACIONAL
SAN JOSE	PEREZ ZELEDON	456.365,07	14,42	6
ALAJUELA	ALAJUELA	394.445,40	20,84	7,4 <sup>f</sup>
ALAJUELA	NARANJO	381.644,65	20,16	7,22
PUNTARENAS	COTO BRUS	315.258,52	96,31	5,96
CARTAGO	TURRIALBA	306.488,90	37,04	5,79
ALAJUELA	GRECIA	230.861,66	12,20	4,36
ALAJUELA	SAN RAMON	220.666,50	11,66	4,17
ALAJUELA	PALMARES	219.380,10	11,59	4,15
SAN JOSE	DESAMPARADOS	199.793,27	32,94	3,78
CARTAGO	PARAISO	190.097,57	22,98	3,59

FUENTE: Noticiero del Café, Año XVIII, Febrero de 1982, Oficina del Café, No. 210, San José, Costa Rica



"sobra"); presentan un alto riesgo (alta probabilidad de pérdidas sustanciales), lo cual estimula la utilización reducida de insumos comerciales; y son poco rentables en comparación con el café<sup>1/</sup>.

La otra fuente del crédito para maíz y frijol son los comerciantes compradores de estos granos. Esta es una relación que se ha disminuido en años recientes según los comerciantes en Pejibaye. La provisión de crédito por los comerciantes parece ser más frecuente en el poblado de El Aguila. Allí existe una especie de trueque, donde los comerciantes proveen items de consumo e insumos productivos contra la entrega posterior de granos.

#### 1. Apropiación de excedentes

Hay poca evidencia que podría apoyar una afirmación de que existe apropiación importante de excedentes de la producción de maíz y frijol vía términos de crédito no-favorables para los campesinos. La existencia de préstamos a tasas de interés subsidiadas del Sistema Bancario Nacional y la falta de interés de parte de los productores en endeudarse para la producción de maíz y frijol, apoyan esta afirmación.

---

<sup>1/</sup> El Anexo A contiene cálculos preliminares con respecto a la rentabilidad de cada uno de los productos estudiados.



C. Evolución de la Producción y Cambio Técnico en Pejibaye:  
Resultados Iniciales<sup>1/</sup>

1. Evolución productiva

Con la llegada de los primeros colonos a la zona de Pejibaye, hace 40 años, se comenzó el proceso de limpieza de bosques y la siembra de productos de subsistencia, particularmente maíz y frijol. Debido a la fertilidad inicial de los suelos y las favorables condiciones climáticas, los agricultores obtenían altos rendimientos con maíz y frijol, aún sin prácticas de conservación del suelo. En los primeros años también comenzó la siembra de café en pequeñas extensiones. Debido a la falta de caminos transitables, se dedicaba casi la totalidad de la producción al autoconsumo. A comienzos de la década de los cincuenta trazaron los primeros caminos a la zona desde la Panamericana Sur. Con la posibilidad de comercializar los granos, comenzó el auge en la producción principalmente de maíz y frijol.

A lo largo de la década de los cincuenta, llegaban nuevos inmigrantes a la zona, muchos procedentes del área cafetalera de la Meseta Central. Adquirieron tierras y comenzaron a sembrar el cultivo con lo cual habían tenido experiencia en las fincas de sus parientes en la Meseta Central -el café.

---

<sup>1/</sup> Esta parte del análisis está incompleta, ya que el procesamiento de información recolectada de 108 agricultores en el área, recién estaba iniciándose durante la redacción de este documento.



En otras áreas cerca de Pejibaye pero mejor conectadas con caminos hacia las áreas urbanas, ya se había establecido el negocio de café. Se establecieron beneficios en San Isidro de El General, la capital del Cantón de Pérez Zeledón. Con la construcción de los primeros senderos para carretas y bueyes, los caficultores del Distrito de Pejibaye llevaban su producto a los beneficios de San Isidro.

Durante la época de colonización del área, el Gobierno no mantenía ninguna política explícita en cuanto a qué se debe producir en el área. Como predominó el maíz y el frijol en las primeras dos décadas, esta área fue considerada como productora de granos básicos. El establecimiento del café fue un hecho coyuntural que dependió de la experiencia y cultura histórica de los inmigrantes y los canales de procesamiento y distribución del café ya existentes, y no de un esfuerzo particular del estado. Más aún, con la baja de los precios internacionales del café a fines de los cincuenta y el establecimiento del Convenio Internacional del Café, se asignó cuotas de producción entre los países productores de café. Dado este acontecimiento, el estado adoptó una actitud tendiente a desestimular la producción cafetalera en la zona. No fue, sin embargo, un esfuerzo enérgico ya que consistió solamente en no proveer ni crédito, ni asistencia técnica en forma específica para esta zona<sup>1/</sup>. Se consideraba a Pejibaye como un área "marginal" para café,

---

<sup>1/</sup> Esta política existió en mayor o menor medida para todo el Pacífico Sur, que incluye además de Pérez Zeledón, los Cantones de Buenos Aires, Osa, Gofito, y Coto Brus. Esta área, donde en 1973 fueron sembradas 13,718 hectáreas, está servida actualmente por un técnico en café del Ministerio de Agricultura.

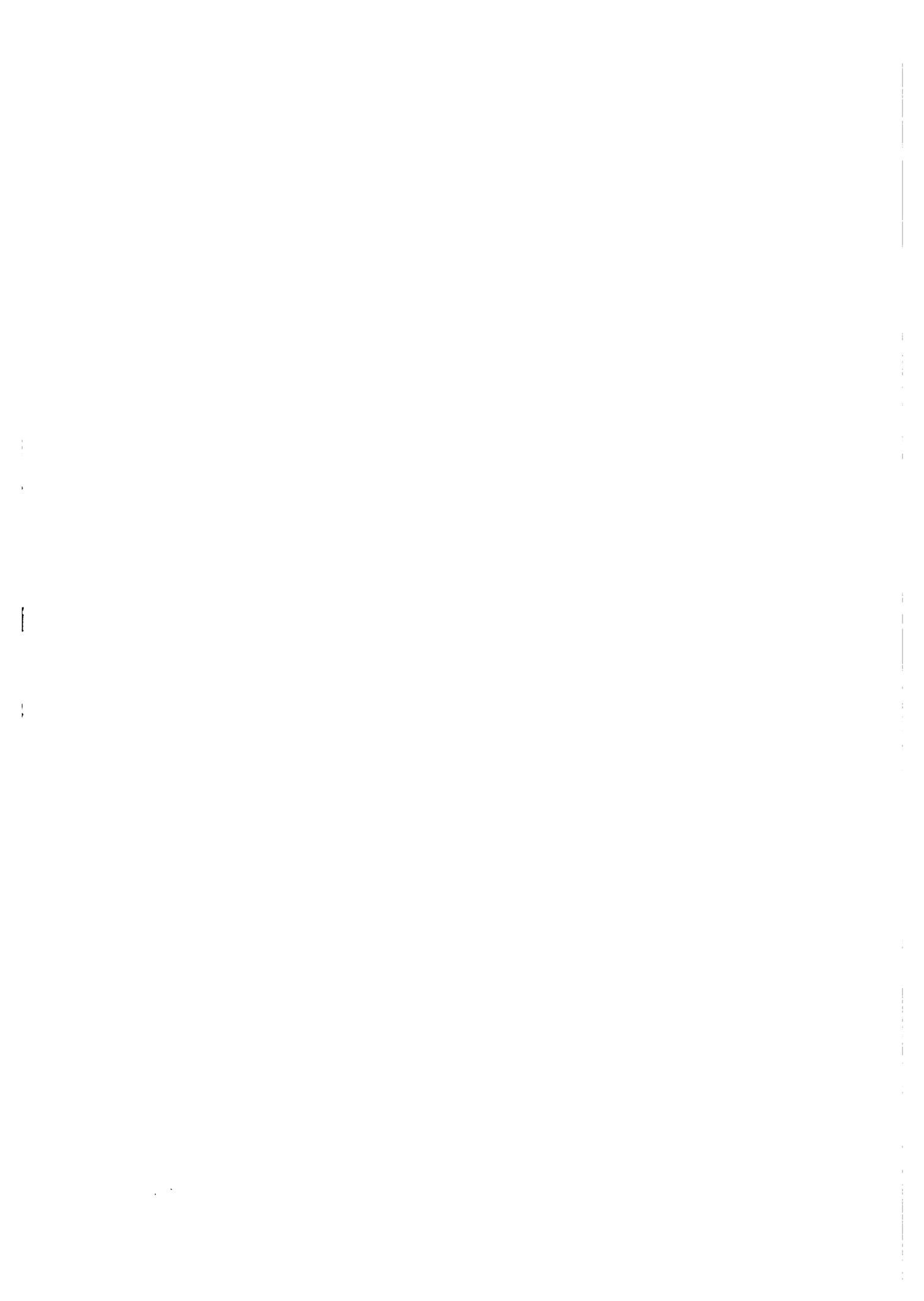


ya que queda en una altura considerada demasiado baja (400-700 M.S.N.M.). De hecho, los rendimientos en Pejibaye, como en el Cantón de Pérez Zeledón, son los más bajos en Costa Rica.

La actitud negativa del estado no influyó mucho en la provisión de crédito para café en la zona, porque la mayoría de los préstamos a productores se canalizan a través de los beneficios quienes, aparentemente, no fueron expuestos a discriminación. Es posible que la ausencia de asistencia técnica tuviera un impacto mayor, puesto que el cambio tecnológico, especialmente lo referente a la utilización de nuevas variedades, ha experimentado un ritmo más lento en comparación con otras áreas productoras de café del país.

A pesar de la actitud del estado, y debido a las condiciones favorables para el café en cuanto a precios y rentabilidad (en comparación con el maíz y frijol) y las facilidades adecuadas de crédito y comercialización, hubo un auge sustancial en la producción y superficie cultivada en Pérez Zeledón durante las últimas dos décadas (ver cuadro No. 6). Más aún, Pérez Zeledón ha llegado a ser el cantón de mayor producción cafetalera del País, (ver cuadro No. 7) a pesar de ser el cantón con un nivel de rendimiento entre los más bajos de todo el país.

La evolución productiva del maíz y del frijol no siguió un patrón parecido a aquel de café (un ligero crecimiento del área sembrada de maíz y un decrecimiento importante en el área sembrada de frijol). Esto se debe principalmente a dos factores: la política del estado que durante la mayor parte del período estudiado enfatizaba la necesidad de proveer productos básicos baratos a la fuerza obrera urbana, la



cual implicaba precios bajos al productor; y la falta de tecnologías adecuadas que mejorarían sustancialmente la productividad de estos granos 1/.

## 2. Adopción tecnológica

Los principales cambios tecnológicos ocurridos en el área de Pejibaye, pueden ser resumidos en la siguiente forma:

### a. Maíz y frijol

En general han habido pocos cambios en la tecnología utilizada en esta zona en los últimos treinta años. Ha habido la adopción parcial<sup>2/</sup> de agroquímicos en el caso del maíz. Esta adopción, además se concentra en el área ecológica de Pejibaye más apropiada para la producción de maíz y menos apropiada para la producción cafetalera. Aparentemente ha habido un mejoramiento genético en frijol en la década de los cincuenta, y la mayoría de las variedades lanzadas entonces, siguen en uso. El uso de agroquímicos para frijol es poco común.

Este escenario se debe principalmente a la inexistencia de tecnologías, de impacto importante, que podrían ser adoptadas por los productores de la zona. Además, el nivel de precios y así de

---

1/ No sería justo atribuir este problema estrictamente al estado, ya que aún a nivel internacional no han alcanzado los niveles tecnológicos para el maíz y frijol, como es el caso para arroz y trigo.

2/ Parcial en el sentido de que no todos adoptaron, y entre aquellos que adoptaron, no todos los usan constantemente.



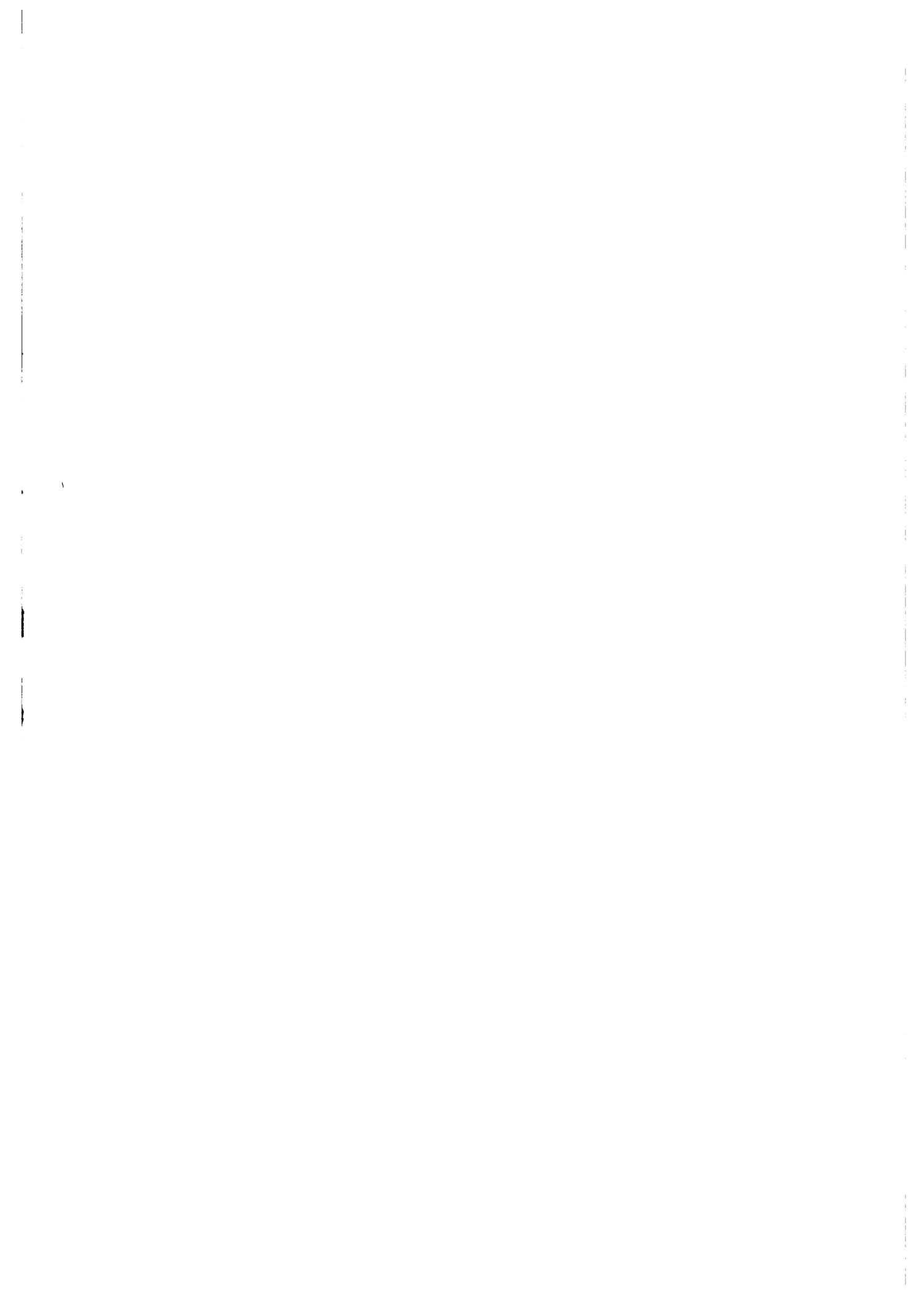
rentabilidad no ha favorecido la adopción en mayor escala de las técnicas capital-intensivas existentes.

b. Café

Los cambios principales ocurridos en el cultivo de café en la zona son incorporación paulatina de nuevas variedades altamente productivas, incrementos sustanciales en la densidad de siembra de los cafetales, y la adopción parcial por parte de los caficultores de agroquímicos (especialmente abonos).

Los factores principales que promovieron estos cambios fueron la rentabilidad relativa del café, la estabilidad de su precio, los mecanismos eficientes de financiamiento y comercialización de la producción, los esfuerzos del estado para asegurar una participación alta de los productores en la distribución del ingreso proveniente del café, y la disponibilidad de tecnologías apropiadas para la adopción por parte de los pequeños productores campesinos.

El factor principal que inhibió, pero no detuvo, el proceso de cambio técnico fue la falta de apoyo específico de parte del estado en cuanto al financiamiento de la producción y renovación cafetalera, y la investigación y transferencia de la tecnología ya disponible. Además, debido a la naturaleza perenne del cultivo y a la dependencia de la economía familiar campesina en ella para un flujo regular de ingresos monetarios, se aseguró la adopción paulatina de las nuevas variedades, mientras permanecieron las plantas ya establecidas.



V. UTILIZACION DE VARIEDADES DE CAFE "LERDAS" Y "LIGERAS": SUGERENCIA PARA EL DESARROLLO DE UNA NUEVA TECNOLOGIA CAFETALERA

Con un entendimiento de las condiciones socioeconómicas en que se desarrolla la producción de café, maíz y frijol en unidades campesinas, es posible proponer innovaciones tecnológicas que fomentarían el progreso de este grupo social.

El proceso de seleccionar o planificar el fomento de una nueva tecnología implica examinar los efectos probables sobre una serie de variables importantes. Estas incluyen no solamente rentabilidad privada, sino también los efectos previstos sobre el empleo rural, la distribución del ingreso y la habilidad de ciertos grupos de captar los excedentes directamente atribuidos al cambio.

Establecimos que las condiciones actuales favorecen a la producción de café<sup>1/</sup> en cuanto a la rentabilidad (relativa a las otras actividades principales que son maíz y frijol) y en cuanto a la distribución del ingreso de la venta del producto, que favorece a todos los productores irrespectivo de su tamaño. El principal "cuello de botella" es la demanda estacional aguda de mano de obra (para cosecha) que requiere el café. Este factor, más que ningún otro, limita la cantidad

---

1/ Un análisis más completo tomaría en cuenta la producción ganadera. Sin embargo, opinamos que la producción ganadera es demasiado extensiva en mano de obra e intensiva en tierra, lo cual implica una reestructuración a favor de unidades de producción de mayor tamaño. Esto, a su vez implicaría el desplazamiento de un buen número de trabajadores rurales de la zona.



de café que puede ser sembrado por una familia de determinado tamaño<sup>1/</sup>.

El hecho de poder rebajar este requisito podría significar la posibilidad de obtener una mayor producción (vía expansión de área, intensificación del cultivo, o una combinación de ambas) y una mejor utilización de la mano de obra familiar y extra-familiar disponible. El problema o "cuello de botella" radica en la relativa uniformidad del café en cuanto a sus características genéticas<sup>2/</sup> ya que se autopoliniza y así la gran mayoría de las variedades existentes vienen del mismo padre (arábiga). Por lo tanto, la variación sustancial ocurre solamente a través de mutaciones, las cuales ocurren en la naturaleza infrecuentemente. A través del tiempo han habido mutaciones favorables, algunas de las cuales se han conservado y que han llegado a ser nuevas variedades (por ejemplo: Caturra, Catuai, etc.). Los criterios de selección han sido tradicionalmente según el tamaño de la planta, color del grano, y precosidad (edad en que entra la planta en plena producción después de la siembra inicial). Últimamente, se han concentrado esfuerzos en el desarrollo de plantas resistentes a una enfermedad del café (la roya). No conocemos la existencia de esfuerzos para desarrollar variedades que varían en su época de maduración, pero una selección ha sido hecha por los mismos agricultores a través del tiempo que es aparentemente desconocido por los técnicos encargados del

---

1/ No hay una relación directa ya que existe la posibilidad de contratar mano de obra estacional, aunque este último recurso es escaso.

2/ Las observaciones hechas con respecto al mejoramiento genético del café reflejan una interpretación de una conversación sostenida con Carlos Enrique Fernández, Jefe de la Oficina del IICA en Costa Rica. Cualquier error es estrictamente responsabilidad de los autores.



desarrollo tecnológico del café<sup>1/</sup>. A través de discusiones con los agricultores sobre la producción cafetalera, descubrimos que ellos han seleccionado sub-variedades "ligeras" y "lerdas"<sup>2/</sup>. Esto les permite distanciar los requisitos de mano de obra sobre un período más largo, y así alcanzar a cosechar su café con la mano de obra disponible, que muchas veces sólo consiste del trabajo de miembros de la familia. De todas formas, la época de maduración de café es bastante aguda, aún con la pequeña desfase obtenida con estas sub-variedades. Un esfuerzo de los técnicos en incluir la época de maduración como un criterio para la selección de plantas, podría ser una contribución significativa si se logra disminuir la uniformidad y proveer variedades con épocas de maduración más diferenciadas. Esto, por supuesto, afectaría a las actividades que normalmente toman lugar durante la época cerca de la cosecha, y podría significar una disminución de la siembra de otros cultivos/actividades. Sin embargo, estimamos que los requisitos de mano de obra para las otras actividades agropecuarias no son tan agudas y que habría suficiente flexibilidad para que los beneficios del aumento en la producción cafetalera no sean completamente contra-restadas por la disminución de otras actividades.

Las consecuencias de la generación y adopción de tal tecnología ceteris paribus serían un aumento en el empleo total y un aumento neto en

---

1/ En las poblaciones de la Oficina del Café - MAG se considera la época de maduración como homogénea al interior de cada zona ecológica donde se siembra café.

2/ La maduración relativamente temprana (ligera) o tardía (lerda).



los ingresos realizados por finca<sup>1/</sup>. Este cambio, sin embargo, podría fomentar la deterioración de las condiciones económicas de los trabajadores rurales sin tierra en propiedad, ya que algunas de las tierras en aparcería serían retomadas por el dueño y sembradas de café. Es probable que algunos de estos trabajadores perdieran sus vínculos con la tierra, siendo proletarizados como trabajadores temporales para la cogida de café y otras labores relacionadas.

---

<sup>1/</sup> Se esperaría una baja en el precio al productor por unidad de café, debido a que un porcentaje más alto de la producción total sería vendido en mercados no tradicionales. El efecto neto del cambio, sin embargo, sería positivo ya que la producción de Costa Rica prácticamente no influye el movimiento de precios a nivel internacional.



## BIBLIOGRAFIA

- BARRENECHEA, CONSUEGRA F. Una organización para empresarios del café. San José. Escuela Superior de Administración Pública de América Central, 1956. In Seligson.
- CONICIT. Proyecto de instrumentos de política y planificación científica y tecnológica para Centroamérica y Panamá. Perfil No. 1. Desarrollo tecnológico del cultivo del café en Costa Rica, 1981.
- DEERE, C. and DE JANVRY, A. A conceptual framework for the empirical analysis of peasants. In American Journal of Agricultural Economics. 61(4):601-611, 1979.
- MURMIS, M. Tipología de pequeños productores campesinos en América Latina Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1980, 41 p. (Documento PROTAAL No. 55).
- PROTAAL. Technical change in the small farm sector. Results from stage I and a research proposal submitted to the Ministry for Development cooperation, Government of Holland for stages II and III, 2 ed. Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1981. 65 p. (Documento PROTAAL No. 65).
- SELIGSON, M.A. El campesino y el capitalismo agrario de Costa Rica, San José, Costa Rica, Editorial Costa Rica, 1980.



ANEXO



## CALCULO PRELIMINAR DE RENTABILIDAD (MARGEN BRUTO) DE CAFE,

MAIZ Y FRIJOL - 1981

Lo siguiente es un intento de obtener una idea general con respecto al retorno esperado por hectárea de los cultivos producidos en el área del estudio. Todavía no hemos enfrentado los problemas en cuanto a la valorización de la mano de obra familiar (MOF) y del autoconsumo. Hemos utilizado dos métodos de cálculos, uno valorizando la MOF al precio del mercado, y el otro dejando la MOF con un valor implícito de cero. No pretendemos sugerir ninguna solución al respecto, sino suministramos estos datos para la información del lector y como fundamento de algunas conclusiones hechas en el cuerpo del documento.



## CALCULO DEL MARGEN BRUTO POR HECTAREA PARA FRIJOL SEMBRADO

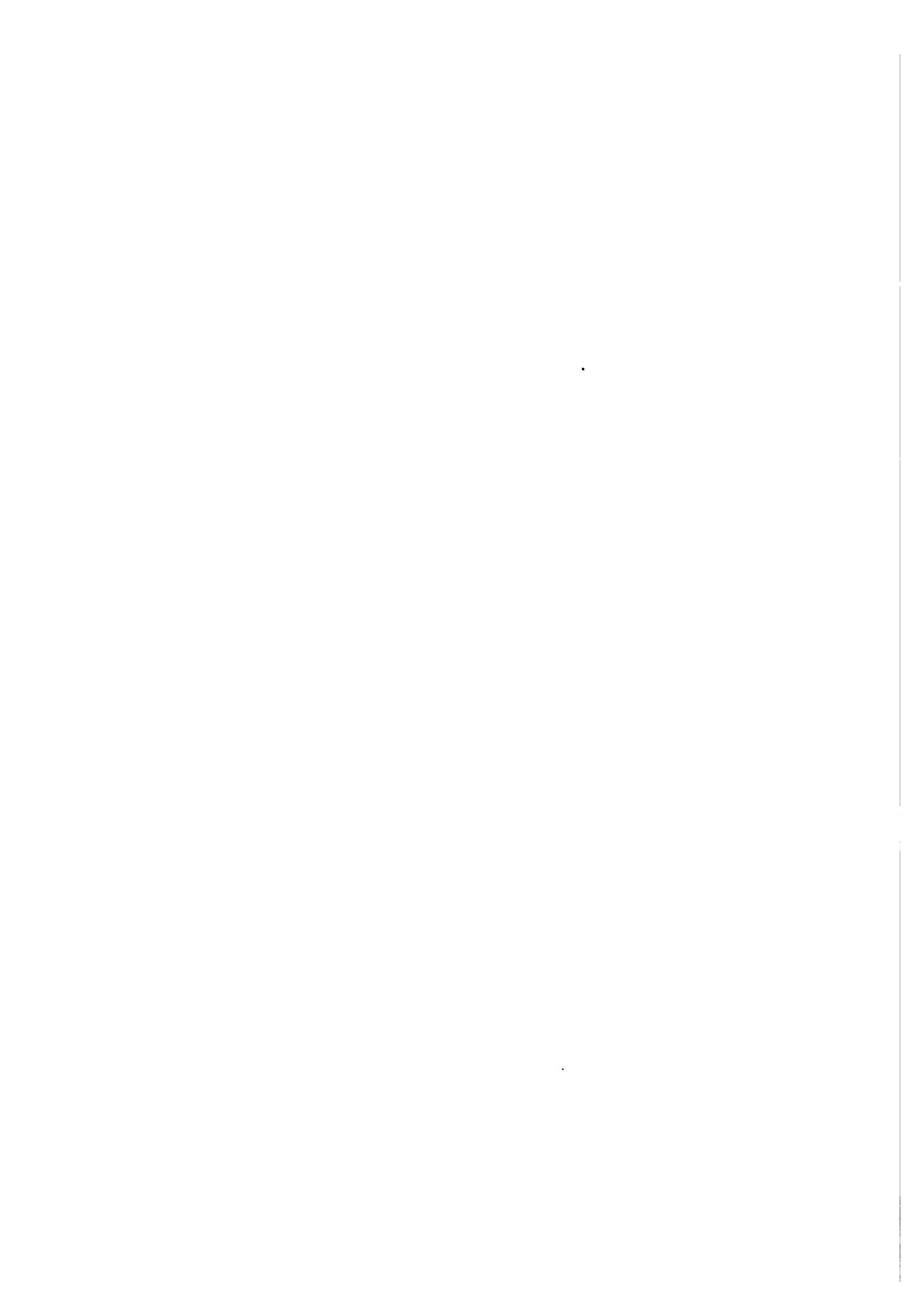
<u>Labores</u>	<u>Unidades</u>	<u>Costo unitario</u>	<u>Costo total</u>
Preparación terreno (raspa)	32 Hr.	8.33	267
Siembra (macana)	32 Hr.	8.33	267
Deshierbe (chapia)	24 Hr.	8.33	200
Cosecha, acarreo, aporrea	80 Hr.	6.25	500
Limpia, secado, ensacada	32 Hr.	6.25	200
			<u>1,434</u>
<u>Otros</u>			
Semilla	21 Kg.	11.5	242
Transporte			<u>100</u>
		COSTO BRUTO	1.776
Rendimiento			421 kg.
Menos descuento CNP (seco y limpio) 2.13%			412 kg.
Precio de sustentación (puesto en San José)			¢11.50/kg.
Ingreso Bruto			¢4,738
		MARGEN BRUTO (1) $\frac{1}{-}$	¢2,962
		MARGEN BRUTO (2) $\frac{1}{-}$	¢4,396

L/ Para los cálculos de todos los cultivos, Margen Bruto (1) considera todos los costos al valor del mercado. Margen Bruto (2) considera el valor de la mano de obra familiar como cero.



## CALCULO DEL MARGEN BRUTO POR HECTAREA PARA FRIJOL TAPADO

<u>Labores</u>	<u>Unidades</u>	<u>Costo unitario</u>	<u>Costo total</u>
Acarrilado, riego, tapado	72 Hr.	8.33	600
Cosecha, acarreo, aporrea	64 Hr.	6.25	400
Limpia, secado, ensacado	26 Hr.	6.25	162
<u>Otros</u>			
Semilla	30 Kg.	11.5	345
Transporte			<u>80</u>
		COSTO BRUTO	1,587
Rendimiento			343 kg.
Menos Descuento CNP 2.13% (seco y limpio)			336 kg.
Precio de sustentación (San José)			¢11.50/kg.
Ingreso Bruto			¢3,864
		MARGEN BRUTO (1)	¢2,277
		MARGEN BRUTO (2)	¢3,439







## CALCULO DEL MARGEN BRUTO POR HECTAREA PARA

## CAFE

CostosLabores de asistencia

Aplicación fertilizante	¢	282
Arreglo sombra		634
Limpieza suelos		911
Arreglo de plantas		<u>765</u>
Total	¢	2,592

Agroquímicos

Nutrientes	¢	3,138
------------	---	-------

Recolección y Transporte

Recolección	¢	6,390
Transporte		<u>446</u>
	¢	6,836

Otros costos

Intereses	¢	4,740
Resiembra		<u>812</u>
	¢	5,552

COSTO BRUTO	¢	<u>18,118</u>
-------------	---	---------------

Rendimiento	54.4 DBHC/HA.
Precio Liquidación	¢483
Ingreso Bruto	¢26,275

MARGEN BRUTO (1)	¢	8,157
------------------	---	-------

MARGEN BRUTO (2) <sup>1/</sup>	¢	15,791
--------------------------------	---	--------

1/ 15 por ciento de mano de obra contratada y valorizada al salario vigente y el restante suministrado por la familia.

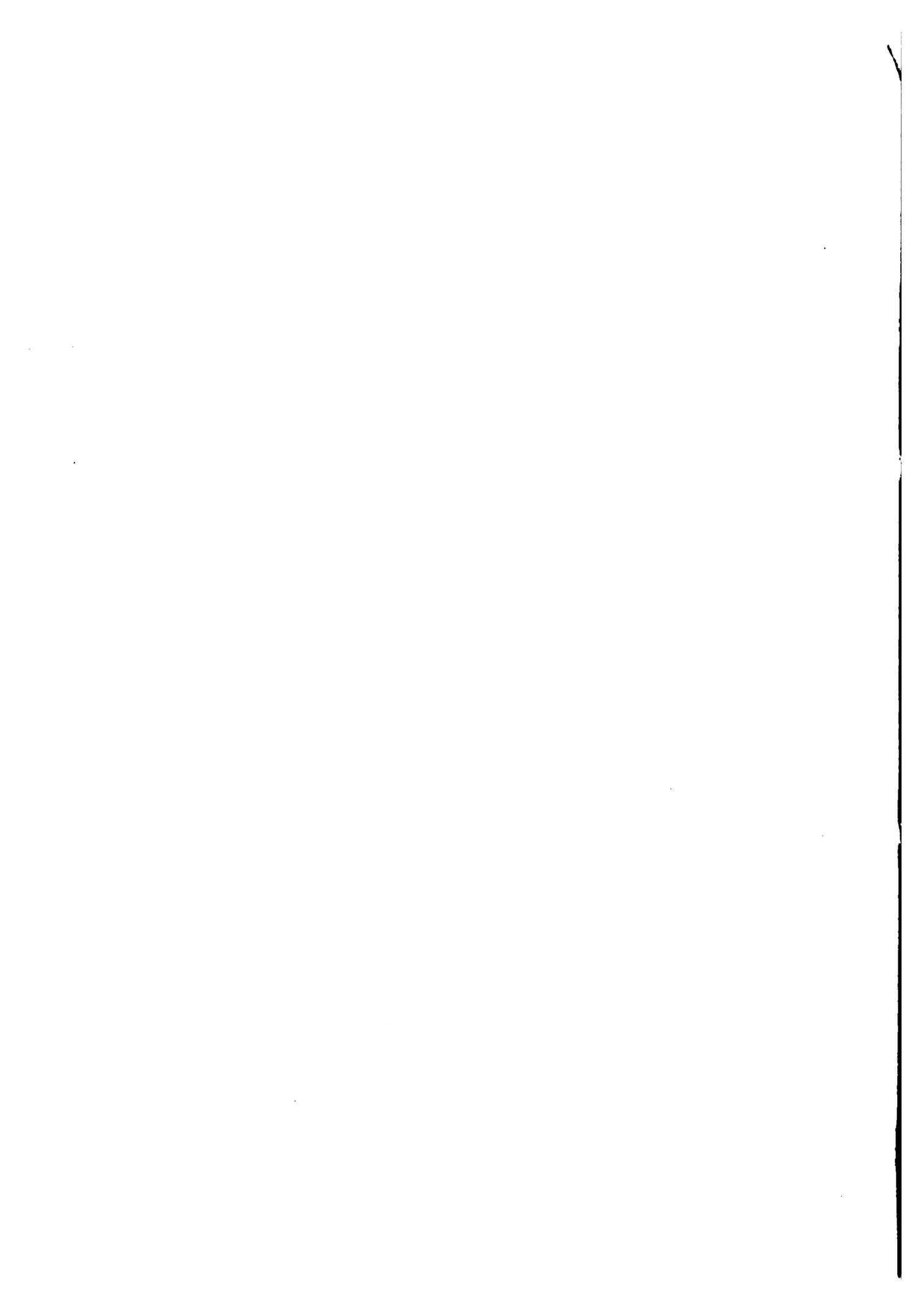


## COMPARACION DE MARGEN BRUTO POR AÑO

Como la tierra dedicada a maíz y frijol es sembrada normalmente dos veces al año, es necesario comparar el margen bruto por año en vez de por cultivo.

<u>Sistemas de siembra*</u>	<u>Margen Bruto (1)</u>	<u>Margen Bruto (2)</u>
M-FT	5,079	7,675
FS-M	5,764	8,632
FS-FT	5,239	7,835
Café	8,157	15,791

\* M= Maíz  
 FS= Frijol sembrado  
 FT= Frijol tapado



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES  
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CONDICIONANTES GENERALES DE LA INCORPORACION DE TECNOLOGIA EN  
LA PRODUCCION CAFETALERA DE COSTA RICA

Mario E. Fernández  
Asdrúbal Alvarado

Primera Reunión de proyectos de investigación sobre Política Tecnológica  
coordinada por ONU-OFIPLAN, CONICIT y PROTAAI-IICA  
IICA, Coronado, San José, 4 y 5 agosto de 1980



CONDICIONANTES GENERALES DE LA INCORPORACION DE TECNOLOGIA EN LA PRODUCCION  
CAFETALERA DE COSTA RICA

Mario E. Fernández  
Asdrúbal Alvarado

Julio 1982

INTRODUCCION

La incorporación de tecnología no constituye un proceso exclusivamente técnico, en el cual se deba considerar exclusivamente las posibilidades de mecanización de la producción o el avance del conocimiento científico aplicado al sector. La posibilidad de incorporar tecnología va a depender, además de la influencia de los elementos de carácter exclusivamente técnico, de las características socioeconómicas del sector de producción que estamos interesados en analizar. Tratar de entender los condicionantes que actúan sobre esta incorporación pasa por el estudio de las características socioeconómicas de las unidades de producción que componen el sector, y de la lógica, por así decirlo, que ha marcado su evolución. Acerca de la influencia de este tipo de condicionantes es que se orienta el presente trabajo.

Durante hace ya algunos años, un equipo de investigadores del Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad de Costa Rica, nos encontramos abocados al estudio de la realidad agraria costarricense, especialmente alrededor del trabajo desarrollado en el programa de investigación "Estructura productiva en el agro: café, caña de azúcar y ganadería". Algunos de los resultados a que hemos llegado son los que presentamos aquí, no sin antes indicar que se trata de resultados preliminares y que requieren aún más elaboración, lo cual esperamos lograr en el desarrollo futuro de nuestro programa.



1. Las tendencias del desarrollo capitalista en la producción cafetalera (1)

Un aspecto fundamental a considerar en el desarrollo capitalista de Costa Rica, es su carácter agrario y dependiente. El desarrollo capitalista de nuestro país está enmarcado por el proceso de incorporación al mercado mundial de la economía nacional, en un papel subsidiario a la economía metropolitana, a la cual provee de materias primas y mercados para los productos manufacturados de las empresas metropolitanas. El desarrollo capitalista de Costa Rica, así como el del resto de los países subdesarrollados y dependientes debe plantearse en forma un tanto diferente al del desarrollo del capitalismo clásico. En las excolonias que se integran al mercado mundial, el capitalismo se estructura alrededor de un producto con destino a la exportación, y el mercado interior que se genera alrededor de esa producción mercantil es captado en su mayor parte por las empresas del capitalismo metropolitano, a través de la exportación de mercancías en la fase del capitalismo de libre competencia, y de la anterior y de la exportación de capitales en la fase del capitalismo monopolista.

El desarrollo capitalista en los países subdesarrollados y dependientes está estructurado en función de la dinámica de la acumulación del capitalismo metropolitano, por lo que se basa en actividades de tipo extractivo (agrícola o minero), a las cuales se unen posteriormente actividades industriales secundarias (producción de bienes de consumo en vez de bienes de capital). En nuestros países, por lo tanto, el desarrollo capitalista es dependiente, y se estructura fundamentalmente en base al agro.

---

(1) Realizamos en el presente apartado una apretada síntesis de algunos resultados a que hemos llegado en otros estudios y que se encuentran desarrollados ampliamente en:

FERNÁNDEZ, Mario E. Apuntes acerca de las bases de la evolución de la estructura agraria cafetalera en Costa Rica. Avances de Investigación N. 36. Instituto de Investigaciones Sociales. Universidad de Costa Rica 1980.

FERNÁNDEZ, Mario E. Evolución de la estructura de la tenencia de la -



La división internacional del trabajo nos circunscribe a un tipo de desarrollo capitalista que se plasma con la constitución de una economía primario-exportadora, que en nuestro caso es fundamentalmente agroexportadora. En Costa Rica el análisis de la constitución de tal tipo de economía es el análisis del desarrollo del cultivo y exportación del café.

El proceso de desarrollo capitalista alrededor del café está condicionado por las características de la estructura económica colonial, de forma que le imprime una fisonomía muy particular, que no encontramos prácticamente en ningún otro país de América Latina. En efecto, ese desarrollo tiene que darse en ausencia de una acumulación de riqueza en gran escala en pocas manos, que en otros países se daba en manos de la aristocracia colonial, con virtual ausencia de fuerza de trabajo libre o semilibre, que en otras regiones se tenía en la población indígena abundante, y gran abundancia de tierras baldías, que permitía la perpetuación de la producción pequeña campesina. Esas condiciones dificultaban la apropiación de grandes extensiones de tierra a pesar de su abundancia relativa que aparentemente brindaba condiciones propicias para la formación de grandes latifundios, al no contarse con fuerza de trabajo suficiente para trabajarlos. Las mismas características climatológicas y del tipo de suelo que necesita el café para su cultivo se convirtieron en un factor que favoreció la permanencia de la pequeña propiedad.

El Valle Central es la región que brindaba condiciones físicas óptimas en Costa Rica para el cultivo del café, y constituía asimismo la zona más densamente poblada al momento de la independencia de España, y la que tenía

---

tierra en Costa Rica: Café, caña de azúcar y ganadería (1950-1978).  
Tesis de grado. Escuela de Antropología y Sociología, Universidad de Costa Rica, 1981



más profundamente arraigada la pequeña propiedad. De esta forma, el hecho de quedar reducido el desarrollo del cultivo del café, en su primera etapa, a regiones del Valle Central, fue un elemento que tendió a reforzar el papel de la pequeña propiedad.

La acumulación de capital inherente al desarrollo capitalista tuvo que buscar formas diferentes a la simple concentración de la tierra y los medios de producción en manos de unos pocos. La situación de la abundancia de tierras en un marco de pequeña propiedad brindaba condiciones para un desarrollo capitalista de tipo "farmer", mediante el cual las pequeñas explotaciones más dinámicas adquieren un carácter capitalista y tienden a concentrar la tierra y los medios de producción, en un proceso de acumulación originaria sumamente rápido que crea la fuerza de trabajo libre necesaria para el capital. En Costa Rica, sin embargo, a pesar de que el desarrollo capitalista se da en base a la pequeña propiedad, por lo que se le puede catalogar de tipo "farmer", no se da exclusivamente una alta concentración de la tierra y los medios de producción en la producción agrícola, sino que la destrucción de la pequeña propiedad es sumamente lenta, conservándose y aún promoviéndose por el capital, que la somete a su impero mediante la monopolización del procesamiento industrial y la comercialización del producto.

En el caso de Costa Rica se comprueba el hecho de que el pequeño campesino no es antagónico al capital, sino que se convierte en una base firme de su desarrollo. En efecto, el pequeño campesino es subordinado al capital, en su papel de productor independiente de mercancías (café), adquiriendo así un carácter pequeño burgués, mientras que el capital se centra en los beneficios cafetaleros y en el comercio de exportación.

El pequeño volumen de capital disponible fue reforzado por los burgueses agroexportadores mediante préstamos obtenidos en las empresas importadoras y bancos ingleses, aplicándose a la formación de casas o sociedades mer-



cantiles para la exportación de café y la importación de artículos extranjeros. Se forman además, en las haciendas más grandes, los sistemas de beneficio del café (preparación del grano para la exportación), dando origen al sistema productor-beneficiador-exportador, que es la base de la producción cafetalera hasta la actualidad. El elemento que resultó un obstáculo insuperable y que no permitió la formación de grandes haciendas cafetaleras durante el siglo XIX, fue la escasez de fuerza de trabajo, causada por el bajo volumen de población y el sistema generalizado de la pequeña propiedad.

La generación de la gran hacienda cafetalera se podría haber realizado mediante un proceso de acumulación originaria, que concentrara la tierra en manos de la burguesía agraria y creara los contingentes de fuerza de trabajo libre al destruir la pequeña propiedad. Este proceso se dio en alguna medida, pero de una forma limitada, debido a dos factores:

- a- el alto precio de la tierra apta para el cultivo del café en el Valle Central, que hacía más elevada la cantidad de capital necesario para la adquisición de tierras;
- b- ciertas políticas gubernamentales, que hacían sumamente fácil el acceso a la tierra para aquellos que se dedicaran al cultivo del café, y que tuvo el efecto de reforzar el papel de la pequeña propiedad.

El capital asume principalmente un papel comercial y financiero, y secundariamente agrícola e industrial (actividad de beneficiado). El capital comercial y financiero subordina a los pequeños productores independientes, comprándoles el grano y financiándolos y explotándolos a través del mercado (el margen mayor de las ganancias se queda en manos del exportador), y el interés. A ese capital comercial y financiero se añade el papel de los beneficios de café, empresas industriales que preparan el grano para la exportación, que se sitúan en las plantaciones mayores y compran el grano a los pro



ductores, para luego venderlo a los exportadores (2). El beneficio además se convierte en el canalizador del crédito desde los exportadores hasta los productores, obteniendo por ello una participación en el interés.

El desarrollo del cultivo del café, desde sus comienzos, se fundamentó en un fortalecimiento del régimen de pequeña propiedad. Sin embargo, ese fortalecimiento es paralelo a la concentración del capital y al proceso de ruina y destrucción de las pequeñas unidades de producción.

En el mismo movimiento que la burguesía agroexportadora en formación profundiza su vínculo con las metrópolis capitalistas, se pone en marcha un proceso de acumulación capitalista que, en el curso de unas cuantas décadas, lleva a la formación de unidades de producción de tamaño considerable en msnos de unos cuantos productores, sobre la base de un enorme contingente de pequeñas explotaciones. De la misma forma, el proceso de concentración de la tierra se ve refrenado por una serie de circunstancias, concentrándose el capital en las fases de beneficiado y comercialización del producto, llevando a la conformación del complejo de la producción cafetalera, constituido alrededor de tres elementos: exportadores-beneficiadores-productores, teniendo en la base a los productores independientes.

En este complejo cafetalero, la pequeña producción es explotada a través de las relaciones mercantiles, al vender su producción a los beneficios, y generalmente cumple la función de reserva de fuerza de trabajo, fundamentalmente estacional, para las grandes explotaciones. De esta forma, se podría decir que, en las características que asume el desarrollo capitalista en el café, la pequeña producción cumple un papel beneficioso para el

---

(2) La mayoría de los exportadores eran al mismo tiempo beneficiadores y productores de café, pero eso no niega la importancia de la distinción analítica de las tres divisiones del trabajo social en el complejo cafetalero (exportadores - beneficiadores - exportadores).



capital, como fuentes de materias primas para las plantas de beneficiado y, en última instancia, para los que mantienen el control de las exportaciones, y como fuente de fuerza de trabajo para las explotaciones capitalistas, especialmente durante la recolecta de la cosecha.

Ese doble papel beneficioso para el capital de la pequeña producción ha provocado que el proceso de concentración y su desaparición tendencial sea bastante lento, a pesar de que es visible como tendencia. Asimismo, ha provocado la concentración del capital en las fases del beneficiado y la comercialización, así como en la explotación cafetalera en gran escala.

El complejo cafetalero, por lo tanto, viene a conformarse al estilo de una pirámide en cuya amplia base está la pequeña producción, y en cuya estrecha cúspide se encuentran los exportadores, beneficiadores y grandes productores, los cuales en la mayoría de los casos unen las tres cualidades, o por lo menos dos de ellas, en las mismas personas físicas o jurídicas.

A este respecto, existe una opinión muy difundida de que la estructura de la producción cafetalera es "igualitaria" o "democrática", sin embargo, podemos decir que nunca ha existido tal igualitariedad, sino más bien un complejo muy diferenciado, incluso desde épocas muy tempranas.

Sin embargo, en la estructura de la producción cafetalera, aún en la actualidad, el sector de más peso en cuanto a su importancia cuantitativa, lo constituye el sector de unidades productivas medianas y pequeñas (menos de 100 hectáreas de extensión total), que representan aproximadamente tres cuartas partes de la producción nacional en 1973.

Así, puede decirse que la producción cafetalera representa un terreno firme para la existencia y aún desarrollo de este tipo de producción, tanto en cuanto a que las características técnicas y microeconómicas posibilitan la existencia de la pequeña producción, como en cuanto a que las caracte-



terísticas del desarrollo del capitalismo en el café han llevado a la constitución de un complejo cafetalero que descansa sobre una base de pequeña y mediana propiedad.

Asimismo, la evolución de la estructura de la tenencia de la tierra en el periodo 1955-1973 nos muestra un aumento de la importancia de los sectores de pequeña y mediana producción. En efecto, si examinamos el Gráfico 1, en el que hemos trazado las curvas de concentración para las fincas cafetaleras mayores de una manzana (0.7 hectáreas) correspondientes a los años censales, podemos ver que la estructura muestra una tendencia a la concentración del recurso tierra en favor del 70 por ciento de las fincas de tamaño inferior. Las curvas indican una estructura de distribución de la tierra por tamaño de las fincas más concentrada conforme más se separen de la diagonal o línea de equidistribución, pudiéndose observar que para ese 70 por ciento de las fincas de tamaño inferior la curva de mayor separación corresponde al año 1973.

Esta forma de evolución contrasta con la correspondiente al 30 por ciento de las fincas de tamaño superior, que claramente muestran una conducta oscilatoria: estructura más concentrada para 1955, menos concentrada para 1963 y nuevamente tendencia hacia la concentración, aunque a un nivel menor que para el año 1955, para el año 1973.

Por último, es significativo que las curvas muestren una conducta oscilante de la estructura de la tenencia de la tierra, que no indica una tendencia clara ni hacia la concentración ni en el sentido contrario. Es de notar, asimismo, el hecho de que las mismas modificaciones en la estructura sean de poca consideración, lo cual nos lo muestra la poca distancia entre las tres curvas.

En este mismo lapso, es interesante observar como la misma evolución de la estructura tiende a recrear la pequeña propiedad. En efecto, en un

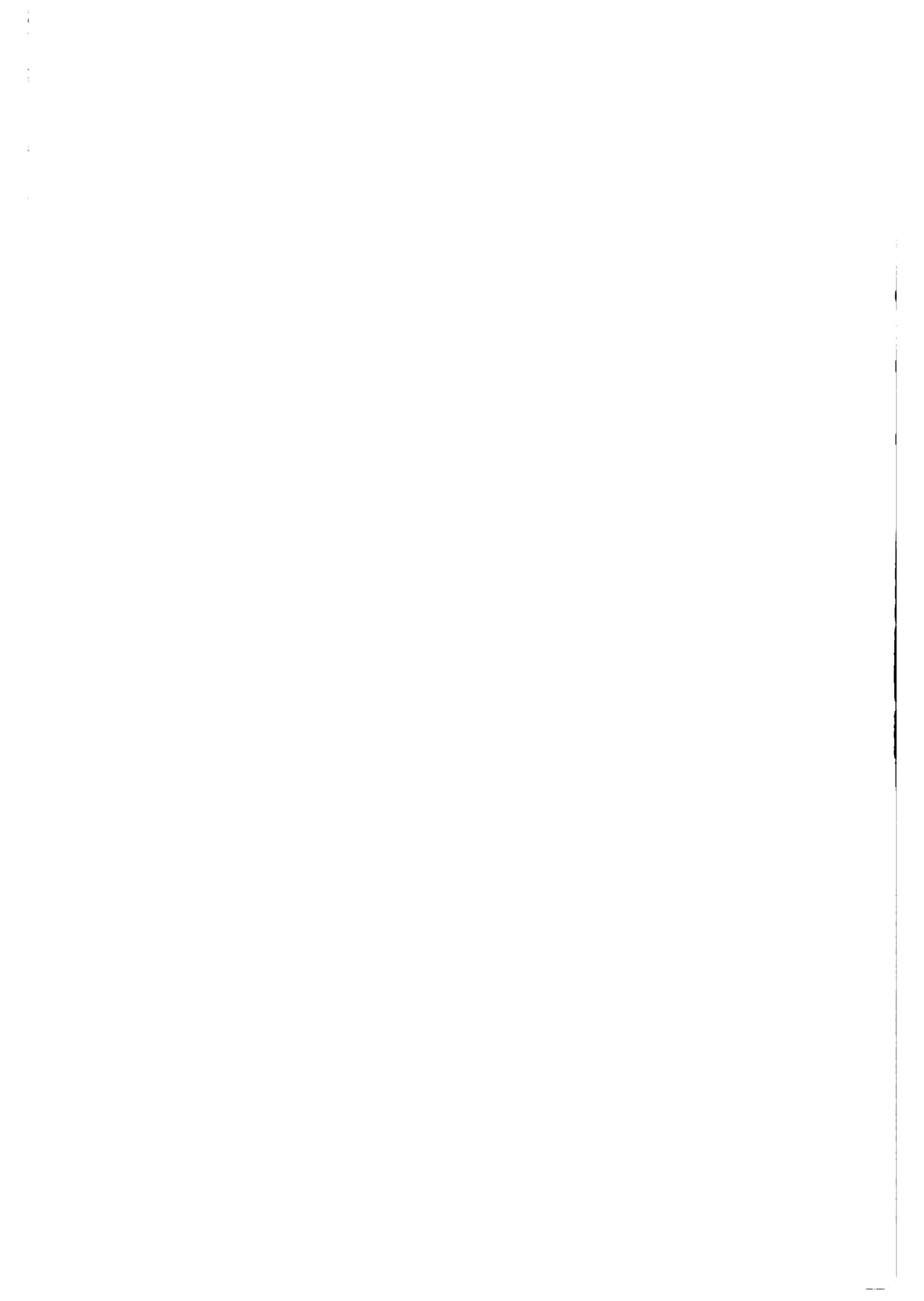
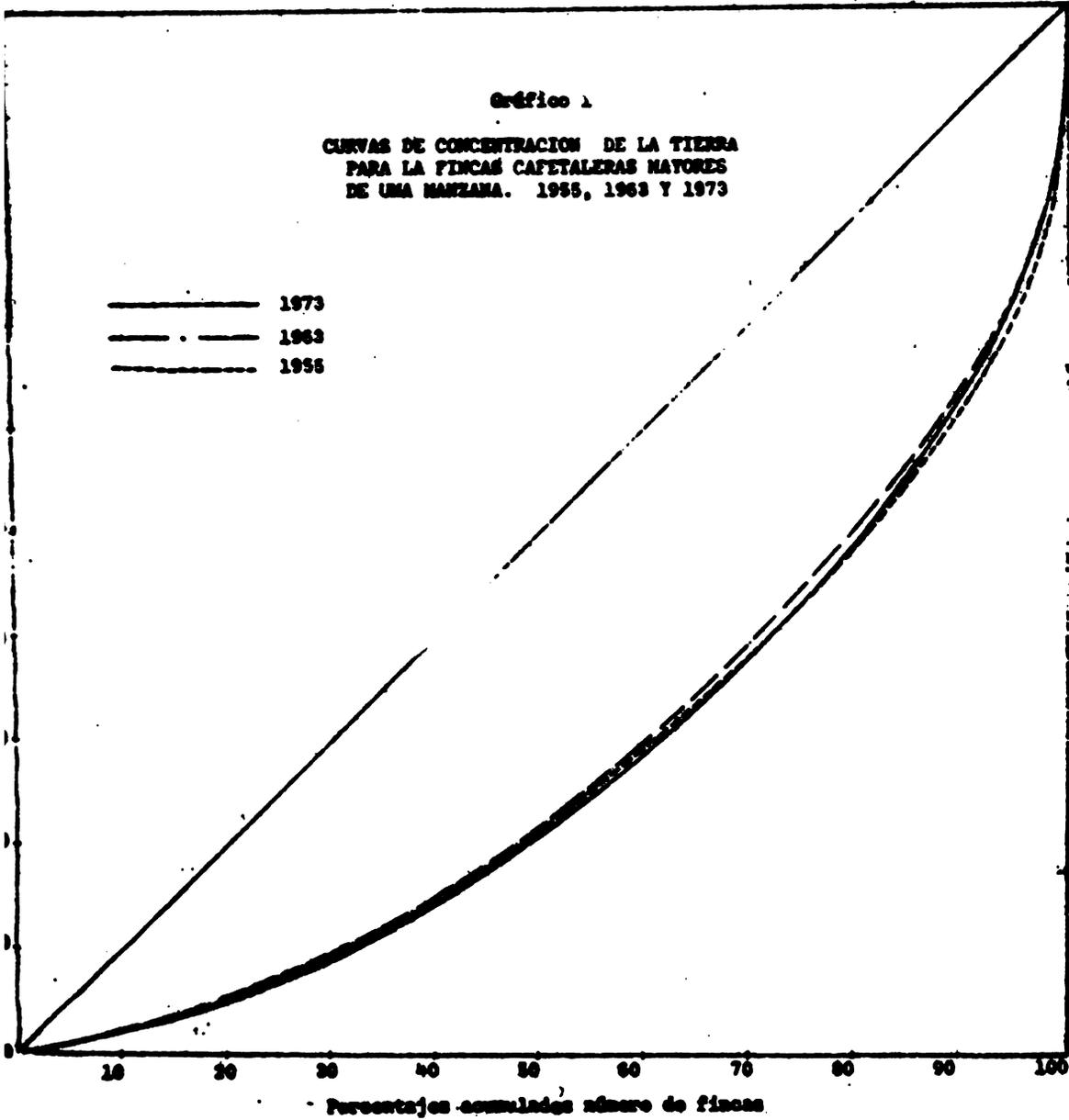


Gráfico 1  
CURVAS DE CONCENTRACION DE LA TIERRA  
PARA LA FINCAS CAPTALERAS MAYORES  
DE UNA MANZANA. 1955, 1963 Y 1973

——— 1973  
- - - - 1963  
- - - - 1955



FUENTE: FERNANDEZ. Mario E. Evolución... . Op.Cit., pag. 97.



estudio realizado en tres zonas cafetaleras del país (3), encontramos que en el periodo 1973-1978 el número de explotaciones aumenta, a consecuencia de la subdivisión de las fincas de tamaño mediano y su transformación en fincas pequeñas, tanto por herencia, principalmente, como por venta fraccionada de la unidad. Sin embargo, también logramos determinar como una parte de esas explotaciones pequeñas es absorbida por explotaciones de tamaño mayor, en un proceso de concentración.

De esta forma, vemos como este tipo de evolución tiene dos resultados, contradictorios entre sí. Por un lado, se da un proceso de recreación de la pequeña y en alguna medida de la mediana propiedad, a través de la subdivisión de unidades de tamaño mayor, que lleva al aumento de su importancia respecto al total de fincas, y por otro, tenemos un proceso de absorción de las pequeñas explotaciones por las de tamaño mayor. Además, las fincas que son absorbidas son las de tamaño menor, especialmente las de menos de una manzana de extensión.

Así, tenemos el resultado contradictorio de un aumento de la importancia de las fincas medianas y pequeñas, en tanto que el tamaño medio de las mismas aumenta.

Por último, los datos muestran una disminución acelerada de las explotaciones más pequeñas, menores de una manzana, lo cual indica a las claras, que el proceso de subdivisión de la tierra tiene un límite que provoca la desaparición de las unidades productivas, mediante la venta de la tierra. Este mismo fenómeno es puesto de manifiesto por el hecho de que una parte sustancial de la creación de las nuevas pequeñas fincas se origina en la subdivisión de las fincas medianas, antes que en el propio sector de las fincas pequeñas.

---

(3) Pérez Zeledón, Grecia-Alajuela y Naranjo. Ver al respecto: FERNANDEZ, Mario E. Evolución de la estructura... Op. Cit.



Asimismo, se ve claramente que este tipo de microfincas está en proceso de desaparición, ya que han pasado de representar más de la mitad de las fincas cafetaleras en 1935 a aproximadamente un 20 por ciento de ellas en 1973, lo que indica que la generación de nuevas fincas no basta para sustituir a las que desaparecen. Este hecho a su vez nos muestra que, en la base del sistema, tiende cada vez más a quedar un sector de pequeño campesinado acomodado, próspero, antes que un sector de pequeño campesinado semiproletario. Esto haría que, en cuanto al abastecimiento de fuerza de trabajo estacional, este campesinado semiproletario haya perdido importancia, lo cual, unido al hecho del aumento generalizado de la producción, hace que se haya transformado en una situación crítica el abastecimiento de fuerza de trabajo durante la cosecha, siendo necesario reclutarla de todo el país (e incluso desde el exterior: Nicaragua, El Salvador).

Sin embargo, la estructura del complejo cafetalero, a pesar de estar cambiando su base del campesinado semiproletario a un campesinado pequeño relativamente sólido, por la desaparición acelerada del primero, no muestra evidencias de que vaya a sufrir cambios radicales, y que el peso de la pequeña propiedad vaya a disminuir en cuanto a su importancia en la producción. Más bien, la producción cafetalera parece que seguirá siendo un campo propicio para el mantenimiento y desarrollo del pequeño campesinado, y la importancia de esta pequeña producción para las grandes empresas cafetaleras seguirá siendo grande como fuente de abastecimiento de materia prima, ya que no tanto de fuerza de trabajo.

En este sentido, el desarrollo capitalista en el café presenta la tendencia a generalizar las relaciones salariales, a capitalizar la pequeña y mediana producción convirtiéndola cada vez más en burguesía pequeña y mediana y en campesinos acomodados tipo farmer, pero en el cual el peso del



pequeño campesinado seguirá siendo importante, manteniéndose dentro del complejo de la producción cafetalera como productores.

Así, las características del desarrollo capitalista en la producción cafetalera han llevado a la conformación de un complejo productivo en el cual la pequeña y mediana unidad conforman el elemento básico, el cual tiende a ser mantenido e incluso reforzado. Además, este sector de unidades tiende a redefinir su papel en el complejo, con una tendencia clara hacia la desaparición de las microfincas y la conformación de un sector de campesinado relativamente próspero y de empresas familiares con tendencias a capitalizarse.

Este proceso se encuentra estrechamente vinculado a la incorporación de tecnología. La tecnología cafetalera se ha orientado a ciertos elementos que son susceptibles de ser aplicados tanto en la producción en gran escala como en la pequeña. Esto ha conducido a su vez a la posibilidad de un aumento en la producción y la productividad en ambas escalas de tamaño, el cual lógicamente tiene el efecto de posibilitar la supervivencia de la pequeña producción.

El tipo de tecnología empleada, entonces, está acorde con las necesidades de reproducción de las pequeñas unidades, siendo susceptible de ser aplicada por ellas y permitir un aumento de la producción. La tecnología se ha orientado a elementos que son diferentes a los que se asocian corrientemente con desarrollo capitalista (mecanización de las labores, producción en gran escala, etc.), por lo que no implican necesariamente un aumento de la escala de producción. Esto contribuye, a nuestro parecer, a que la producción cafetalera siga siendo un terreno fértil para la permanencia y desarrollo de la pequeña y mediana producción, y a su capitalización relativa, al permitir el aumento del ingreso obtenido en la misma cantidad de suelo.



Pasemos seguidamente a la discusión, desde esta perspectiva de análisis, de algunos resultados de nuestra investigación.

## 2. Tipo de tecnología predominante y tipo de unidad de producción

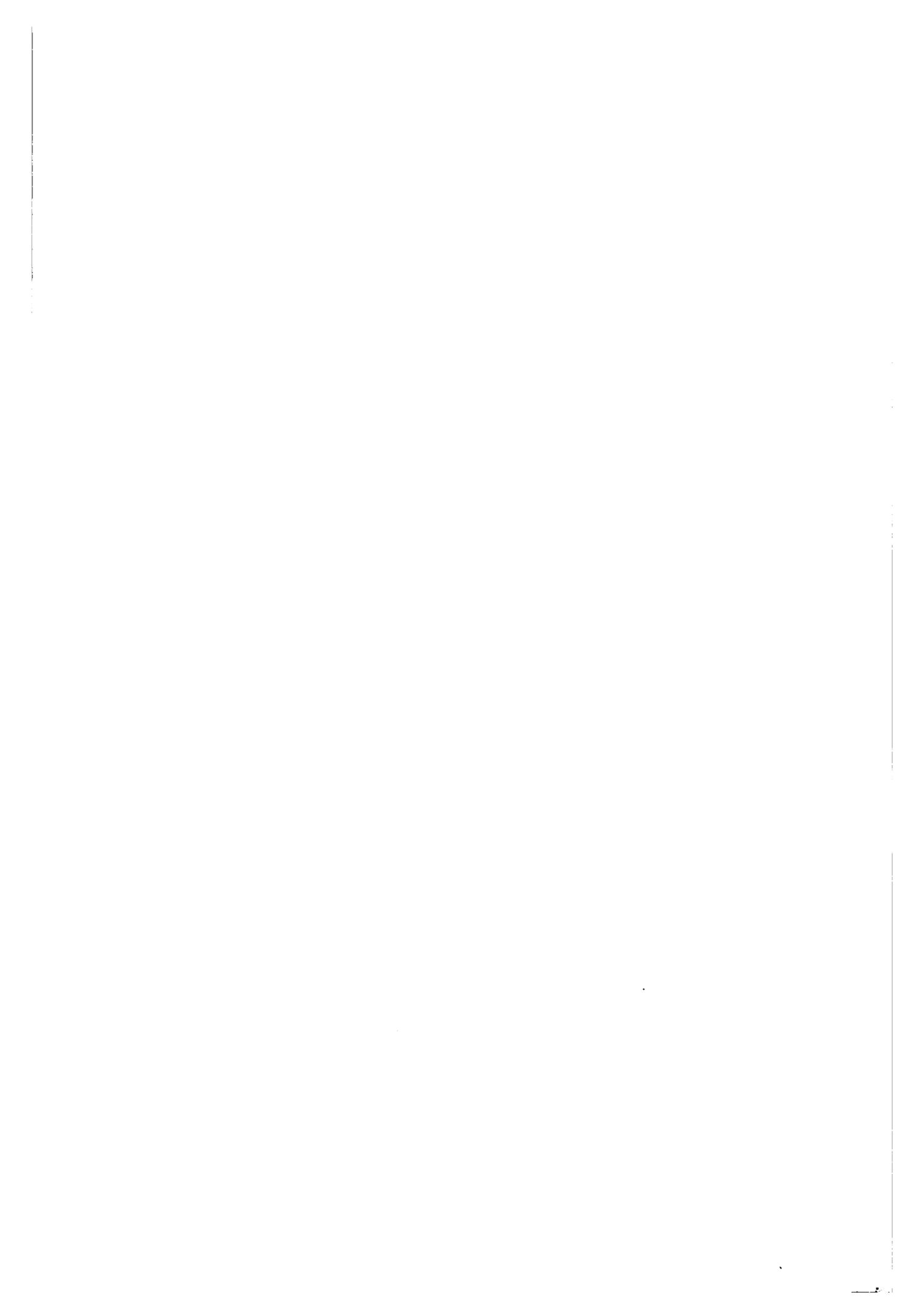
Como ya hemos mencionado, existe a nuestro parecer una estrecha relación entre las características del desarrollo capitalista en la producción cafetalera y el tipo de tecnología que se ha tendido a generalizar, pudiéndose afirmar que ambos contribuyen a brindar la posibilidad de existencia para la pequeña propiedad. En el presente apartado de este trabajo pretendemos realizar un análisis somero del tipo de tecnología utilizado y de las diferencias de ese uso por tamaño de las unidades, en base a información proveniente de una encuesta realizada por nosotros en el marco del programa de investigación en el cual estamos involucrados.

Dicha encuesta se realizó en tres zonas cafetaleras del país, logrando obtener información relativa a 382 fincas, y en el presente documento nos ocupamos de dos de estas zonas, las cuales involucran 253 fincas (4).

Entrando directamente al análisis de la información, podemos notar como es ~~sumamente~~ claro que las características propias de la producción cafetalera y del avance tecnológico en ella resentan fuertes limitaciones para su me-

---

(4) No podemos extendernos en el presente documento en una discusión acerca del procedimiento de selección de la muestra de fincas en las zonas cafetaleras. Solo debemos mencionar que incluimos la información relacionada con dos de las zonas estudiadas (Pérez Zeledón y Alajuela-Grecia), no analizándose la correspondiente a la zona de Naranjo (con características similares a Alajuela-Grecia), a fin de simplificar el análisis. Una descripción detallada del proceso de selección de la muestra y de los alcances y limitaciones de la información puede verse en: FERNANDEZ, Mario E. Evolución..., Op. Cit., Cap. 1.



canización. Sus particularidades de siembra permanente, las características de las plantas, etc., la hacen menos susceptible de mecanización a través de los elementos usuales (tractores, niveladoras, cosechadoras, etc.). Así, el uso de maquinaria en la producción cafetalera en general es relativamente bajo.

El uso de máquinas en las labores relacionadas específicamente con la producción (es decir, excluyendo el transporte), se restringe casi exclusivamente a las bombas de aspersión. Otras máquinas como equipos de riego, sierras de motor y tractores, se usan en proporciones muy bajas, inclusive en las zonas en que se ha alcanzado un relativamente alto nivel tecnológico (Alajuela - Grecia, en nuestro caso).

Comparativamente se establece una gran diferencia entre las dos zonas en la utilización de maquinaria, sin embargo, la tendencia hacia el uso de cierto tipo de máquinas (las bombas de aspersión), es la misma en ambas. Se puede afirmar que este uso ha llegado a ser posible en términos generales, hasta para los productores considerados pequeños. Puede afirmarse además que el factor diferenciador del uso de estas máquinas entre los diferentes tipos de fincas (grandes, medianas y pequeñas), es la cantidad de unidades usadas.

Si observamos la información analizada, esta situación es evidente.

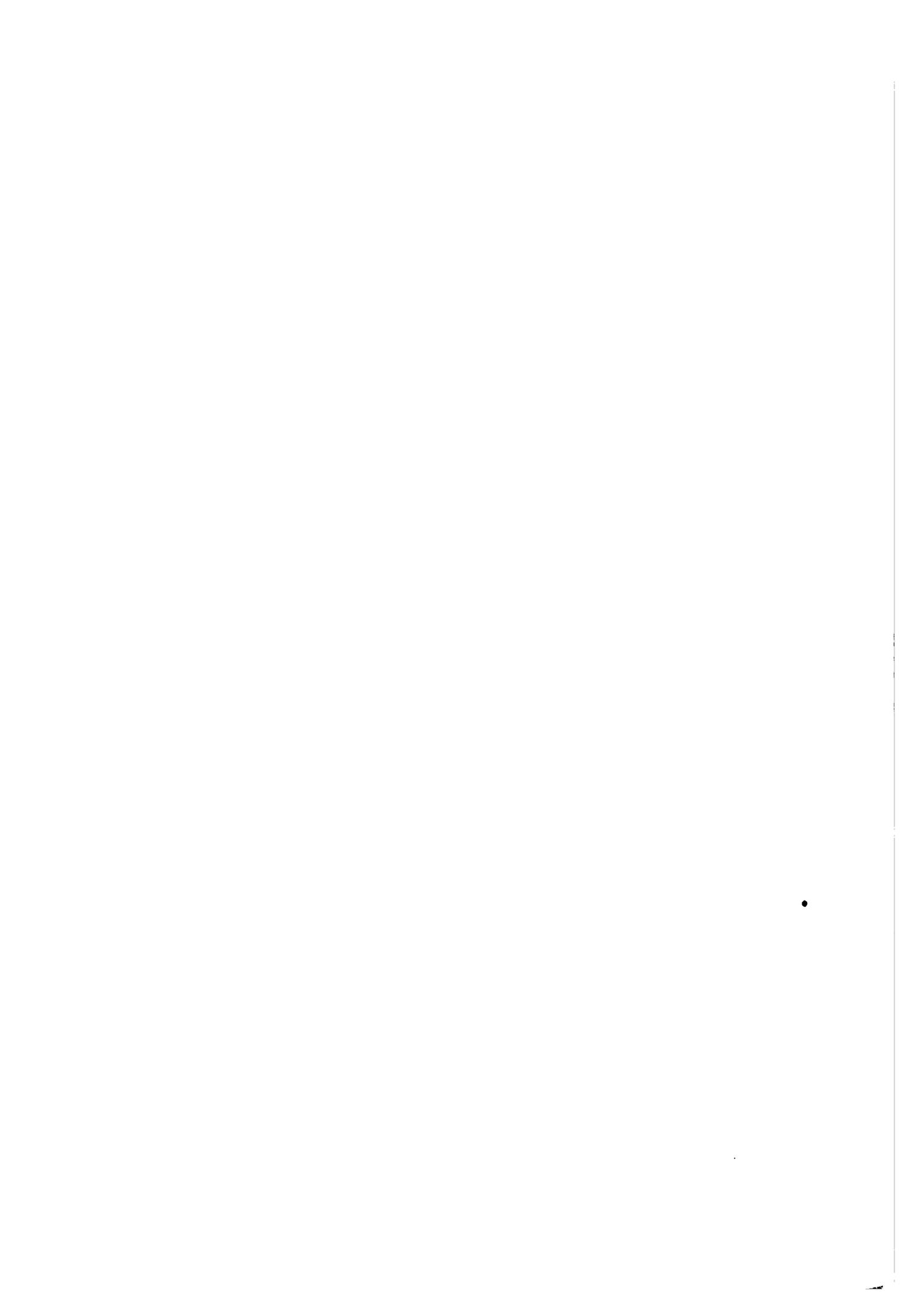
En primer lugar, es notoria la preponderancia que tiene la zona de Grecia-Alajuela en cuanto a la utilización de maquinaria en la producción del grano (ver cuadros 1 y 2). Las fincas de esta zona en su mayoría usan las bombas de aspersión, casi el 75% utilizan bombas de aspersión manuales y otra buena cantidad (31.9%) las usan de motor. En Pérez Zeledón solo el 50% usa la bomba de aspersión manual y muy pocas (8.4%) utilizan las bombas de aspersión de motor. En lo referente a otro tipo de máquinas, como



Cuadro 1

UTILIZACION DE MAQUINARIA EN LA PRODUCCION DE CAFE  
EN PEREZ ZELEDON 1973 Y 1978

TIPO Y NÚMERO DE MAQUINARIA	1973		1978	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
<b>Tractores:</b>				
0	68	97.1	104	97.2
1 a 2	2	2.9	3	2.8
3 a 5	-	-	-	-
6 a 7	-	-	-	-
8 y más	-	-	-	-
Total	70	100.0	107	100.0
<b>Bombas de aspersion de motor:</b>				
0	68	97.1	98	91.6
1 a 2	2	2.9	8	7.5
3 a 5	-	-	1	0.9
6 a 7	-	-	-	-
8 y más	-	-	-	-
Total	70	100.0	107	100.0
<b>Sierras de motor:</b>				
0	69	98.6	103	96.3
1 a 2	1	1.4	4	3.7
3 a 5	-	-	-	-
5 a 7	-	-	-	-
8 y más	-	-	-	-
Total	70	100.0	107	100.0
<b>Equipo de riego:</b>				
0	70	100.0	107	100.0
1 a 2	-	-	-	-
3 a 5	-	-	-	-
6 a 7	-	-	-	-
8 y más	-	-	-	-
Total	70	100.0	107	100.0
<b>Bombas de aspersion manuales:</b>				
0	54	74.0	53	50.0
1 a 2	14	19.2	40	37.7
3 a 5	3	4.1	6	5.6
6 a 7	2	2.8	5	4.7
8 y más	-	-	2	1.7
Total	73	100.0	106	100.0



Cuadro 2

UTILIZACION DE MAQUINARIA EN LA PRODUCCION DE  
CAFE EN ALAJUELA - GRECIA 1973 Y  
1978

TIPO DE MAQUINARIA	1973		1978	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
<b>Tractores:</b>				
0	82	78.8	111	76.5
1 a 2	17	16.3	29	20.0
3 a 5	2	1.9	2	1.4
6 a 7	3	2.9	1	0.7
8 y más	-	-	2	1.4
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>100.0</b>	<b>146</b>	<b>100.0</b>
<b>Bombas de aspersion de motor:</b>				
0	86	85.1	98	68.1
1 a 2	11	10.9	34	23.6
3 a 5	3	3.0	10	6.9
6 a 7	1	1.0	1	0.7
8 y más	-	-	1	0.7
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100.0</b>	<b>144</b>	<b>100.0</b>
<b>Sierras de motor:</b>				
0	98	95.1	126	86.9
1 a 2	3	2.9	14	9.6
3 a 5	1	1.0	3	2.1
6 a 7	1	1.0	1	0.7
8 y más	-	-	1	0.7
<b>Total</b>	<b>103</b>	<b>100.0</b>	<b>145</b>	<b>100.0</b>
<b>Equipo de riego:</b>				
0	98	95.1	138	95.2
1 a 2	3	2.9	5	3.5
3 a 5	2	1.9	2	1.4
6 a 7	-	-	-	-
8 y más	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>103</b>		<b>145</b>	<b>100.0</b>
<b>Bombas de aspersion manuales:</b>				
0	53	52.5	36	25.2
1 a 2	31	30.7	64	44.8
3 a 5	12	12.0	27	18.9
6 a 7	5	5.0	6	4.2
8 y más	-	-	10	7.0
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100.0</b>	<b>143</b>	<b>100.0</b>

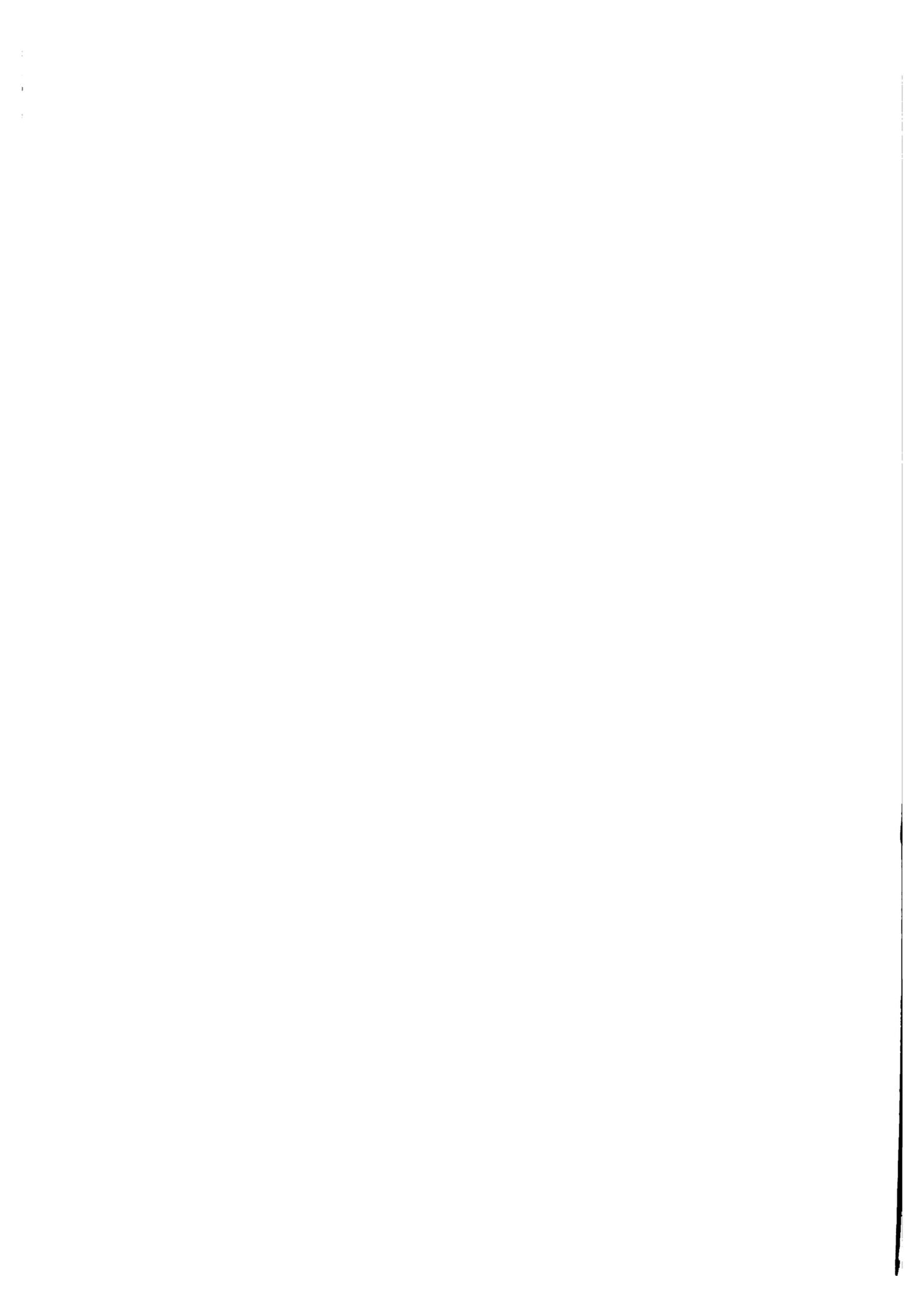


las sierras de motor, equipos de riego, y los tractores, en ambas zonas se usan poco. Sin embargo, es manifiesta también la mayor utilización que se hace de ellas en la zona de Alajuela-Grecia; allí el 23.5% de las fincas estudiadas hacen uso del tractor, un 13.1% usan las sierras de motor y, - por último, un número reducido de 4.8% usan el equipo de riego.

Si bien el uso de estas máquinas no se ha generalizado tanto como sí ocurre con las bombas de aspersión, el nivel de empleo que se hace de ellas en Alajuela-Grecia es mucho más elevado que en Pérez Zeledón. En esta última zona solo un 2.8% de los casos estudiados usan el tractor, un 3.7% las sierras de motor, y en ningún caso se usó el equipo de riego. Además, hay que anotar que la preponderancia observada en la zona de Alajuela-Grecia, no se evidencia solo en el número de fincas que usan estas máquinas, sino también en la cantidad de unidades que se emplean en la producción, y en el incremento que se nota en el periodo de 5 años (1973-1978) en cuanto a unidades productivas que adoptan el uso de las máquinas citadas (cuadros 1 y 2).

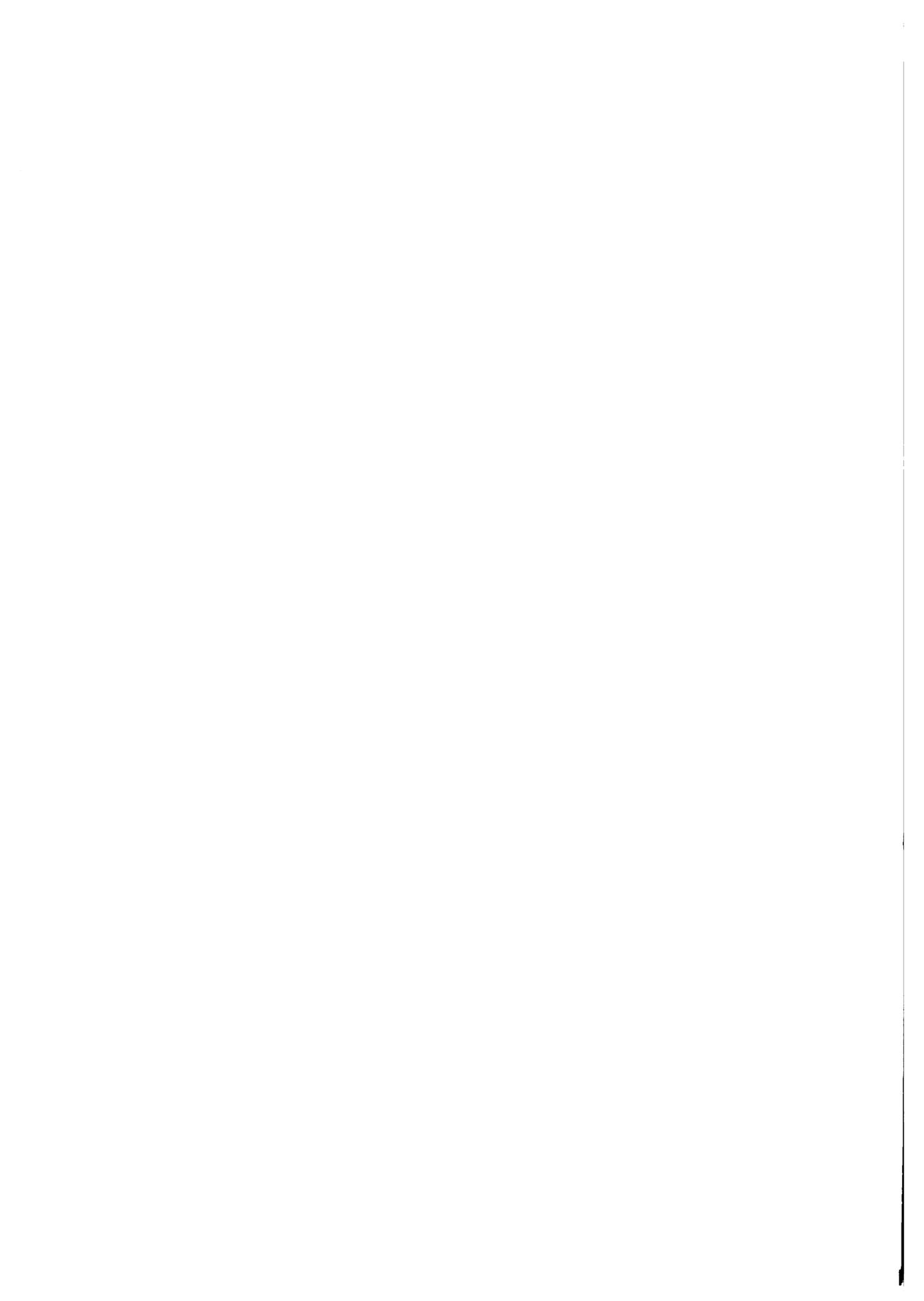
Es interesante observar como máquinas como las bombas de aspersión, - han llegado a tener un uso tan común, que inclusive son empleadas en fincas pequeñas (ver cuadros 3 y 4). Puede observarse en el cuadro 3, cómo en Pérez Zeledón del total de fincas que usan por lo menos 1 bomba manual, casi la mitad (46.4%) tienen menos de 7 hectáreas de extensión total, e inclusive tenemos algunas fincas entre 2 y 7 hectáreas de extensión total, que usa ban hasta dos unidades de estas máquinas. En el caso de Alajuela-Grecia, la situación es más evidente; el 89.7% de las fincas que usan por lo menos una bomba de aspersión manual, tienen menos de 5 hectáreas de extensión total y el 60% de las que usan dos unidades son menores de 7 hectáreas, y un 36.4% de las que emplean tres unidades son de ese mismo tamaño.

Algo similar a la situación anterior ocurre con las bombas de aspersión de motor, solo que lógicamente por los costos de adquisición su uso es menor.



MAQUINARIA UTILIZADA EN PEREZ ZELEDON SEGUN EXTENSION TOTAL DE LAS  
FINCAS. 1978

		Extensión total										Total				
		2-5	5-7	7-10	10-20	20-35	35-100	+ 100			Total					
9.4	10	18.9	8	15.1	2	3.8	8	15.1	2	3.8	53	100				
-	6	21.4	5	17.9	1	3.6	4	14.3	5	17.9	4	14.2	1	3.6	28	100
-	2	16.7	1	8.3	-	-	1	8.3	3	25.0	3	25.0	2	16.7	12	100
20.0	-	-	2	40.0	-	-	-	-	-	-	2	40.0	-	-	5	100
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100.0	-	-	-	-	1	100
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20.0	1	20.0	3	60.0	5	100
50.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50.0	-	-	2	100
6.5	18	17.0	16	15.1	3	2.8	13	12.3	15	14.2	19	17.9	8	7.5	106	100
7.1	19	19.4	13	14.4	4	4.1	12	12.2	13	13.3	18	18.3	6	6.1	98	100
-	-	-	3	27.5	-	-	1	12.5	2	25.0	1	12.5	1	12.5	8	100
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100.0	1	100
6.5	19	17.8	16	15.0	3	2.8	13	12.1	15	14.0	19	17.8	8	7.5	107	100
6.8	19	18.4	16	15.5	3	2.9	13	12.6	15	14.6	16	15.5	7	6.8	103	100
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	75.0	1	25.0	4	100
6.5	19	17.8	16	15.0	3	2.8	13	12.1	15	14.0	19	17.8	8	7.5	107	100
6.6	19	17.9	16	15.1	3	2.8	13	12.3	15	14.2	19	17.9	7	6.6	106	100
6.7	19	18.3	16	15.4	3	2.9	13	12.5	14	13.5	18	17.3	7	6.7	104	100
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33.3	1	33.3	1	33.3	3	100
6.5	19	17.8	16	15.0	3	2.8	13	12.1	15	14.0	19	17.8	8	7.5	107	100



NÚMERO Y TIPO DE MAQUINARIA UTILIZADA EN ALAMBECA-GRUECA SEGÚN EXTENSIÓN TOTAL DE LAS FINCAS 1978

	Extensión total										Total											
	-1 hect.	1-2	2-3	3-7	7-10	10-20	20-35	35-100	100 y más	Total												
<b>M. de bombas de aspersión manual</b>																						
0	20	57.1	1	2.9	3	9.6	-	2	5.7	3	8.6	1	2.9	25	100							
1	9	23.1	13	33.3	1	2.6	-	2	5.1	-	-	-	1	2.6	39	100						
2	-	-	3	12.0	7	23.0	3	12.0	5	15.0	1	4.0	-	-	25	100						
3	-	-	1	9.1	7	19.2	1	9.1	-	6	16.5	1	9.1	-	11	100						
4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	16.4	5	18.2	-	-	11	100						
5	-	-	-	-	1	23.0	1	20.0	-	40.0	-	-	1	20.0	5	100						
6	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20.0	-	3	60.0	1	5	100						
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100.0	1	100					
8 y más	-	-	1	10.0	1	13.0	-	-	-	-	-	-	-	6	60.0	10	100					
Total	29	20.4	19	13.4	26	19.2	9	4.0	23	16.5	16.5	11	8.5	11	7.7	143	100					
<b>M. de bombas de aspersión de motor:</b>																						
0	23	21.0	18	16.6	3	11.7	4	4.1	3	3.1	14	14.4	1	1.0	3	3.1	2	2.1	97	100		
1	-	-	1	4.0	3	12.0	3	12.0	2	8.0	6	24.0	3	12.0	2	8.0	5	20.0	5	20.0	25	100
2	-	-	-	-	1	11.1	1	11.1	1	11.1	3	33.3	-	-	1	11.1	3	33.3	3	33.3	9	100
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20.0	2	40.0	2	40.0	1	20.0	1	20.0	5	100
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20.0	2	40.0	1	20.0	1	20.0	1	20.0	5	100	
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100.0	-	-	-	1	100	
8 y más	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100.0	-	-	-	1	100	
Total	29	20.3	19	13.3	26	19.2	9	4.0	23	16.5	16.5	11	8.5	11	7.7	8.5	12	8.4	143	100		
<b>M. de sierras de motor</b>																						
0	29	23.2	18	16.4	10	10.8	9	8.0	1	1.0	13	16.4	5	4.0	7	5.6	5	4.0	125	100		
1	-	-	1	1.5	-	-	-	-	-	2	25.0	3	37.5	2	25.0	-	-	-	6	100		
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16.7	-	-	3	50.0	-	-	-	33.3	6	100	
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0	3	100	
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0	1	100	
8 y más	-	-	7	13.7	26	19.1	4	4.0	6	4.0	24	16.7	4	4.0	12	8.4	12	8.4	100.0	1	100	
Total	29	20.1	19	13.7	26	19.1	14	16.0	13	16.7	24	16.7	17	16.2	17	16.2	12	8.4	143	100		



CONTINUACION Cuadro 4.

	Extensión total										100 y más	Total									
	1-2	2-5	5-7	7-10	10-15	15-20	20-35	35-100	100 y más	Total											
N. de equipo de riego: 0	29	21.2	19	13.9	26	13.0	9	5.8	5	4.4	24	17.5	6	4.4	17	8.6	7	3.1	137	100	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33.3	3	100
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100.0	2	100
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100.0	2	100
Total	29	20.1	13	13.2	26	13.1	9	5.6	5	4.4	24	16.7	6	5.6	17	8.3	12	8.3	144	100	
N. de tractores	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110	100
0	28	15.4	18	16.4	21	13.1	11	7.5	11	11.4	14	14.4	11	11.4	14	14.4	5	4.5	24	133	
1	1	4.2	1	4.2	1	4.2	2	4.2	1	4.2	1	4.2	1	4.2	1	4.2	2	16.7	5	100	
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	60.0	1	100	
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100.0	1	100	
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100.0	1	100	
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100.0	1	100	
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100.0	2	100	
8 y más	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	8.3	144	100	
Total	29	20.1	19	13.2	26	13.1	9	5.6	5	4.4	24	16.7	6	5.6	17	8.3	12	8.3	144	100	

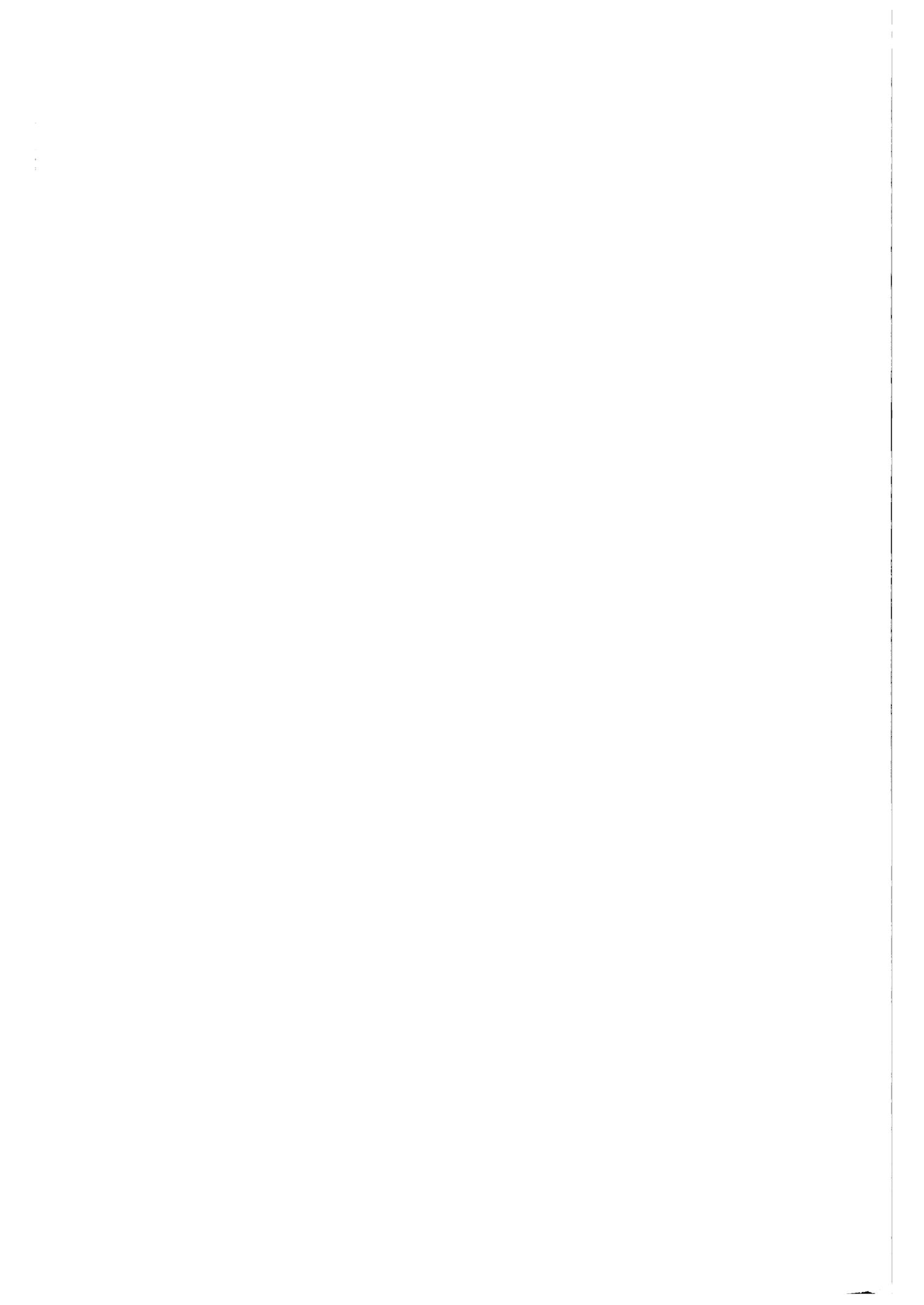


De igual manera las otras máquinas citadas son usadas fundamentalmente por aquellas unidades productivas con extensiones considerables. Sin embargo, en la zona de Alajuela las sierras de motor son usadas en algunos casos (muy pocos) por fincas no muy grandes (3 casos con extensión total de 10 a 20 hectáreas usan entre 1 y 2 unidades y un caso de 1 a 2 hectáreas usa 1 unidad), así mismo en esta misma zona algunas fincas con extensiones pequeñas emplean el tractor.

Vale la pena mencionar que en el caso del tractor, éste es utilizado casi exclusivamente para labores de transporte (del producto, almácigos, abonos, etc.), auxiliares de la producción, pero que no tienen una incidencia en una modificación sustancial del proceso productivo. Además, su incidencia mayor en la zona de Alajuela - Grecia, está relacionada con el hecho de que en ésta la producción cafetalera se realiza en combinación con la caña de azúcar, por lo que la presencia del tractor está ligada principalmente al uso en esa producción. Además algunos productores adquieren la máquina con el fin de usarla no solo en el transporte de su propio producto, sino fundamentalmente para transportar el producto de otros productores, o sea, teniendo como labor adicional la realización de fletes.

El uso de maquinarias en el café se reduce, por lo tanto, a los tractores que son utilizados principalmente para el transporte, las bombas de fumigación y aspersion, elemento de la mayor incidencia, algún uso de motosierras y una utilización aún más limitada de equipos de riego.

Estos tipos de maquinaria, a excepción de los equipos de riego, y en algún sentido el tractor, no implican ninguna modificación radical de las escalas de producción para posibilitar su aplicación, encontrándose niveles relativamente altos de uso de las máquinas relacionadas más directamente con el proceso productivo (las bombas de aspersion), incluso en unidades de tamaño pequeño.



Y, por último, podemos establecer que, salvo las bombas de fumigar, las máquinas que se utilizan no tienen una incidencia en el logro de niveles más altos por unidad de área, por lo que <sup>su</sup> carencia no representa una limitación insuperable para la pequeña producción.

Las tendencias observadas en el uso de maquinaria están relacionadas, lógicamente, con las pautas acerca de la mecanización de las labores de cultivo. Es así como la zona que evidencia un grado más alto en el nivel de mecanización es también Alajuela - Grecia (ver cuadros 5 y 6), en ella, muy coherentemente con lo que se observó en el uso de maquinaria, el 55.2% han mecanizado el control de malezas, 45.5% con bomba de aspersión manual y 9.7% con bomba de motor. El 41.4% realizan la labor de fumigación de la planta en la cual se usan también las bombas de aspersión. Otras labores como la poda del cultivo y de los árboles de sombra, y el riego demuestran haber sido mecanizado en muy pocos casos en esta zona lo cual es bastante coherente también con la información sobre uso de maquinaria.

En Pérez Zeledón consecuentemente, los niveles de mecanización son inferiores; el número de fincas que mecanizan el control de maleza significa 45.8% y los que usan bombas para fumigar solo representan 13.2%. El hecho que labores tan importantes como el control de maleza y la prevención de plagas y enfermedades tengan un nivel de desarrollo tan poco significativo evidencia un débil incremento tecnológico. Al respecto, sobre todo en la segunda labor Alajuela es superior.

En cuanto a las otras labores (poda del cultivo, poda de la sombra y el riego) en Pérez Zeledón la mecanización es nula, con excepción de la poda del cultivo que en dos casos se realizaban en forma mecanizada.

A nivel general, la información sobre las labores mecanizadas nos indican que las únicas que se encuentran así son el control de malezas, la fumi



Cuadro 5

GRADO DE MECANIZACION DE LAS LABORES DE PRODUCCION  
CAFETALERA EN PEREZ ZELEDON. 1978

TIPOS DE LABORES	N. de fincas	Porcentaje
<b>Control de Malezas</b>		
No la tienen mecanizada	58	54.2
La realizan con bomba manual	44	41.1
La realizan con bomba de motor	5	4.7
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100.0</b>
<b>Fumigación de la planta de café</b>		
No fumigan	92	86.8
Fumigan con bomba manual	11	10.4
Fumigan con bomba de motor	3	2.8
Otros	-	-
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100.0</b>
<b>Poda del cultivo de café</b>		
No la tienen mecanizada	105	98.1
Con sierra de motor	1	0.9
Otro	1	0.9
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100.0</b>
<b>Poda de la sombra</b>		
No la tienen mecanizada	107	100.0
Con sierra de motor	-	-
Otras	-	-
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100.0</b>
<b>Riego</b>		
Sin mecanizar	106	100.0
Riego aspersión	-	-
Riego sin especificar	-	-
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100.0</b>



Cuadro 6

GRADO DE MECANIZACION DE LAS LABORES DE PRODUCCION CAFETALERA  
EN ALAJUELA - GRECIA. 1978

TIPO DE LABORES	N. de fincas	Porcentaje
<b>Control malezas</b>		
No la tienen mecanizada	65	44.8
La realizan con bomba manual	66	45.5
La realizan con bomba de motor	14	9.7
Total	145	100.0
<b>Fumigación de la planta</b>		
No fumigan	85	58.6
Fumigan con bomba manual	23	15.9
Fumigan con bomba de motor	36	24.8
Otros	1	0.7
Total	145	100.0
<b>Poda del cultivo de café</b>		
No la tienen mecanizada	141	97.2
Con sierra de motor	4	2.8
Otro	-	-
Total	145	100.0
<b>Poda de la sombra</b>		
No la tienen mecanizada	135	93.1
Con sierra de motor	9	6.2
Otras	1	0.7
Total	145	100.0
<b>Riego</b>		
Sin mecanizar	138	95.2
Riego aspersion	5	3.4
Riego sin especificar	1	0.7
Otros	1	0.7
Total	145	100.0



gación de la planta y la poda, las cuales se encuentran asociadas con máquinas aplicables a pequeñas escalas de producción. El riego, que por el costo del equipo está asociado a la gran producción, tiene pequeñísima difusión, y el uso de los tractores no se le encuentra asociado a ninguna de las labores relacionadas directamente con el cultivo, sino en el transporte.

Se puede afirmar, por lo tanto, que la mecanización de labores y el uso de maquinaria en la producción cafetalera no se encuentran necesariamente asociados a las grandes explotaciones exclusivamente, y en los casos en que esto sí ocurre (el riego), no brindan una ventaja decisiva a la gran producción sobre la pequeña, que se convierta en un elemento que contribuya a su desaparición.

Un mayor impacto sobre la producción y productividad han tenido otros elementos tecnológicos, asociados al manejo de la planta y forma de cultivo. El factor más importante en este campo lo constituye el aumento de la densidad de plantas por unidad de superficie, que resulta en un incremento notorio en la productividad (retupición del cultivo).

Al respecto, los datos del cuadro 7 evidencian situaciones diferentes en las zonas estudiadas; en primer lugar, un alto porcentaje de fincas (64.5%) en Pérez Zeledón no han adoptado la técnica de retupición, caso contrario se da en Alajuela-Grecia, donde solo el 31.5% de las unidades productivas mantienen sin retupir sus cafetales.

Asimismo, la tendencia evidenciada claramente en los cuadros 7 y 8, principalmente en este último, es que en la zona de Alajuela-Grecia, se hace uso más intensivo del suelo; allí el 77.4% del área ocupada por el cultivo está retupida, al contrario de Pérez Zeledón en que esta técnica solo ha abarcado un 33.2% del área ocupada por el producto.



**EXTENSION DE CAFE RETUPIDO POR N. DE FINCAS (HECTAREAS) PEREZ ZELEDON Y ALAJUELA  
GRECIA 1978**

EXTENSION CAFE RETUPIDA	Pérez Zeledón			Alajuela - Grecia		
	N. de fincas	%	Ext. retup.	N. de fincas	%	Ext. retup.
0	69	64.5	-	46	31.5	-
-1 hectárea	8	7.5	3.59	25	17.1	11.07
1 - 2	8	7.5	10.50	11	7.5	15.76
2 - 5	13	12.2	40.19	21	14.4	66.52
5 - 7	4	3.7	24.46	8	5.5	49.27
7 - 10	-	-	-	4	2.7	32.83
10- 20	2	1.9	24.46	8	5.5	106.10
20- 35	1	0.9	27.25	3	2.1	97.80
35- 50	-	-	-	5	3.4	208.25
50- 100	1	0.9	69.88	8	5.5	568.07
100 y más	-	-	-	3	2.1	621.93
NS/NR	1	0.9	-	4	2.7	-
<b>TOTAL</b>	<b>107</b>	<b>100.0</b>	<b>200.33</b>	<b>146</b>	<b>100.0</b>	<b>1.777.60</b>
						<b>100.0</b>



Cuadro 8

EXTENSION CULTIVADA DE CAFE EN EDAD Y NO EN EDAD DE PRODUCCION Y EXTENSION RETUPIDA. 1978 (HEC TAREAS). PEREZ ZELEDON Y ALAJUELA - GRECIA

EXTENSION TOTAL CULTIVADA DE CAFE Y EXT. RETUPIDA	Pérez Zeledón	Alajuela-Grecia
Extensión total de café	602.8	2.295.5
Extensión retupida	200.3	1.777.6
Porcentaje extensión retupida	33.2	77.4

La técnica de retupición es de gran aceptación por parte de los productores pequeños, con ella logran incrementar la producción dentro de sus mismas posibilidades de extensión de tierra. Por ello llama la atención que una zona de predominio de la pequeña propiedad cafetalera como lo es Pérez Zeledón muestre un nivel tan bajo en su adopción. El hecho anterior es uno de los factores que incide en que Pérez Zeledón tenga un promedio de producción por hectárea mucho más bajo que Alajuela-Grecia. La información (ver cuadros 9 y 10) evidencia en Pérez Zeledón que un alto incremento en la extensión sembrada del producto (60.4%) en el transcurso de 5 años determina también un alto incremento en el volumen de producción (86.7%). Por su parte, en la otra zona el incremento porcentual en la extensión no tiene las mismas proporciones que en Pérez Zeledón y la producción presenta un alto incremento. A pesar de ello se evidencia una situación que a primera vista puede parecer contradictoria: teniendo la zona de Alajuela un promedio de producción y un nivel tecnológico mucho más elevado, el incremento porcentual en el rendimiento por área en el periodo 1973 a 1978 es mucho mayor en Pérez Zeledón. La información no es contradictoria pues es de suponer que la zona de Alajuela-Grecia en 1973 ya había alcanzado un nivel tecnológi-



Cuadro 9

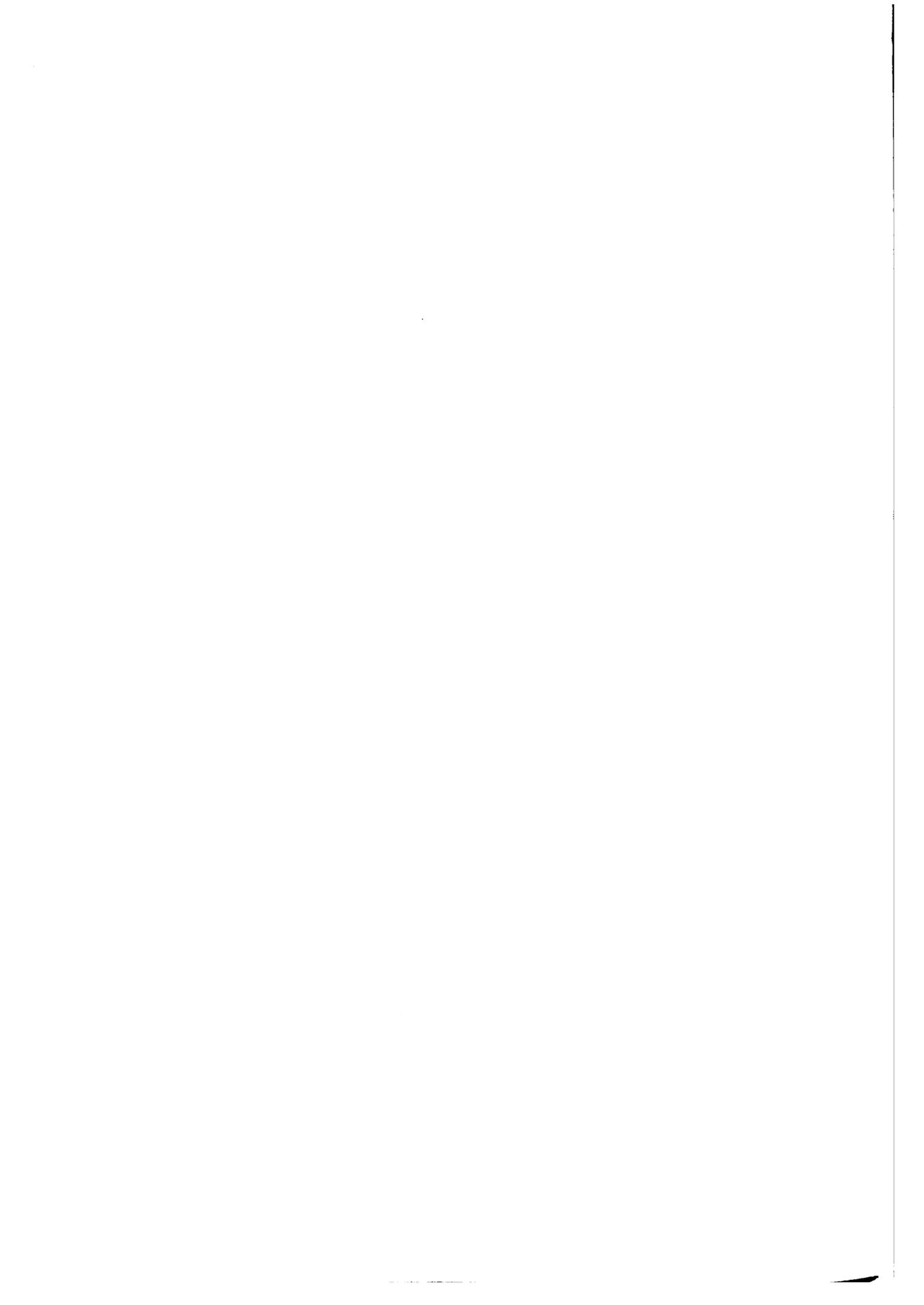
PRODUCCION Y EXTENSION DE CAFE ABARCADO POR LA MUESTRA  
EN 1973 Y 1978 EN PEREZ ZELEDON

	1973	1978	% de incremen- to
Extensión (ha)	376	603	60.4
Producción (Fan.)	6720	12546	86.7
Promedio producción por Hect.	17.9	20.8	16.2

Cuadro 10

PRODUCCION Y EXTENSION DE CAFE ABARCADA POR LA MUESTRA  
EN 1973 Y 1978 EN PEREZ ZELEDON

	1973	1978	% de incremen- to.
Extensión (ha)	1629	2295	40.0
Producción (fan.)	37818	58499	54.7
Promedio por hectárea	23.2	25.2	9.9



co alto, y por lo tanto un alto rendimiento en la producción por área, - produciéndose una estabilización en su incremento porcentual.

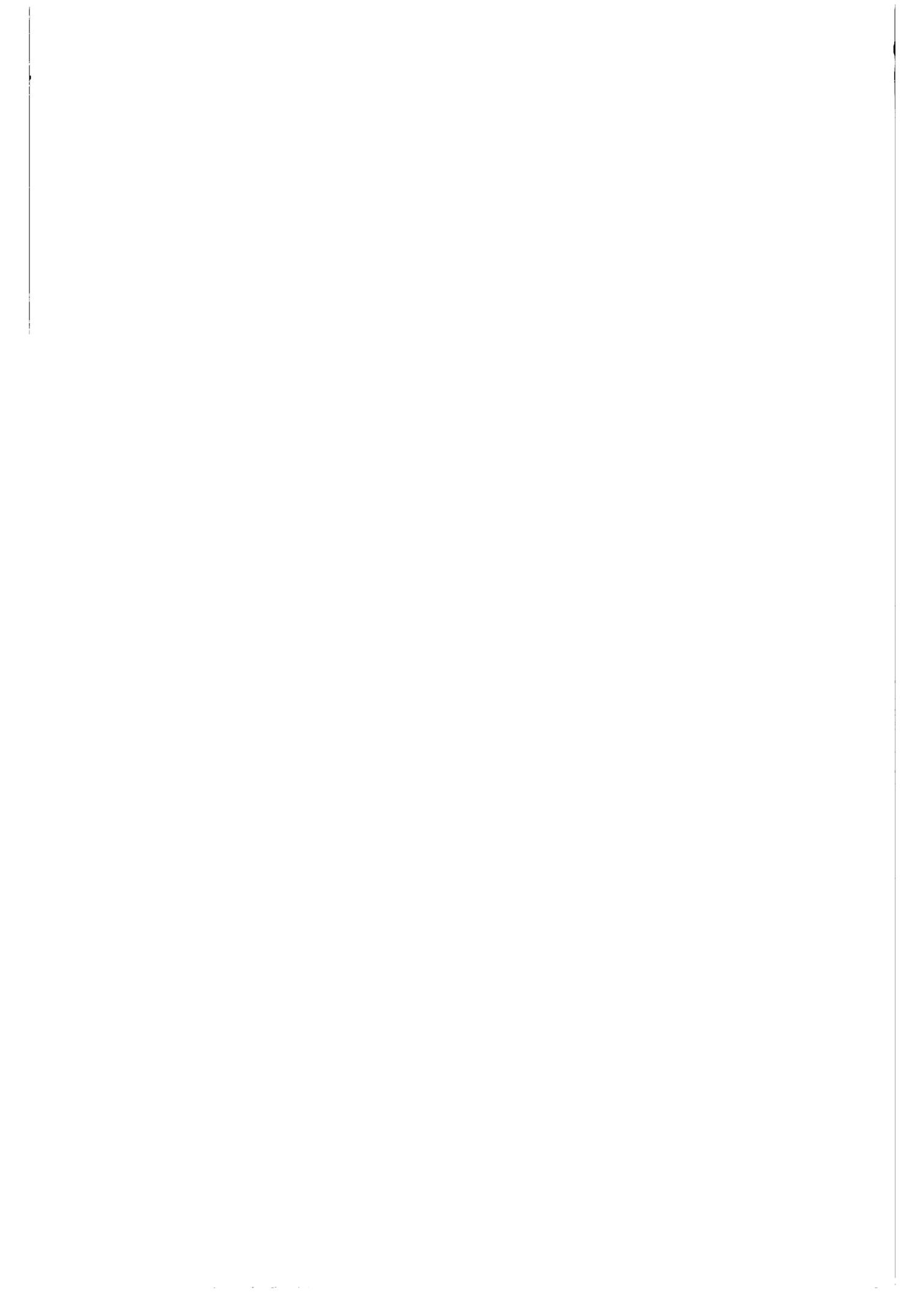
De todas formas, es notoria en las dos zonas la tendencia al aumento de la productividad por unidad de área, la cual se encuentra asociada al aumento de la densidad de plantas. Además, puede verse como ese aumento de productividad es sumamente pronunciado, ya que en un periodo de apenas 5 años esta aumenta en un 10 y en un 16 por ciento en cada zona.

El aumento de la densidad de plantas se encuentra asociado a la introducción de nuevas variedades más productivas y que por su tamaño permiten en mejor forma ese aumento de densidad.

La tendencia observable es hacia el aumento de la presencia de variedades de pequeño talle y gran productividad (caturra, catawi, geisha, mundo novo o Villalobos) y la disminución de la presencia de las variedades relativamente antiguas y de talle más alto (Borbón, arábigo, criollo, híbrido). Sin embargo, la forma más usual en que esto ocurre es mediante la sustitución gradual de las plantas poco productivas (resiembra), que generalmente conlleva la retupición gradual.

Esto hace sumamente difícil la determinación del área ocupada por cada variedad, por lo que debemos reducirnos a la importancia de cada una en las fincas. Al respecto, hemos de indicar que el hecho de que un predio tenga como variedad más importante una de las nuevas de pequeño talle, representa un estado muy avanzado del proceso de sustitución de las variedades antiguas.

Este es otro aspecto en donde la zona de Alajuela-Grecia presenta un superior nivel sobre la de Pérez Zeledón (ver cuadros 11 y 12). En esta última existe un alto uso de variedades de bajo rendimiento y que han sido superadas desde hace mucho tiempo. El 79.6% de los casos estudiados presentan variedades como el híbrido o borbón y el criollo o arábigo, ocupando



Cuadro 11

PESO RELATIVO DE LAS VARIETADES DE CAFE QUE OCUPAN PRIMER LUGAR  
EN CUANTO A EXTENSION SEMBRADA EN LOS CASOS ESTUDIA-  
DOS. PEREZ ZELEDON 1978

VARIETADES	Casos en que aparecen en primer lugar	%
Híbrido o Borbón	38	35.2
Criollo o arábigo	48	44.4
Caturra	19	17.6
Villalobos	3	2.8
Mundo novo	0	-
Catawi o Geisha	0	-
<b>TOTAL</b>	<b>108</b>	<b>100.0</b>

Cuadro 12

PESO RELATIVO DE LAS VARIETADES DE CAFE QUE OCUPAN EL PRIMER LUGAR  
EN CUANTO A EXTENSION SEMBRADA EN LOS CASOS ESTUDIA-  
DOS. ALAJUELA-GRECIA 1978

VARIETADES	Casos en que aparecen en primer lugar	%
Híbrido o borbón	69	50.4
Criollo o arábigo	11	8.0
Caturra	49	35.8
Mundo Novo	1	0.7
Villalobos	7	5.1
Catawi o Geisha	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>137</b>	<b>100.0</b>



el primer lugar en extensión. Una variedad como el caturra, que ha demostrado ser más eficiente en cuanto a producción y posibilidades de uso del suelo, solo ocupa el primer lugar en el 17.6% de los casos. El cataui o Geisha no figura en primer lugar en ningún caso. Por el contrario, en Alajuela-Grecia, el caturra figura en este lugar en el 35.8% de los casos, lo que puede considerarse de enorme significación; el híbrido o borbón es el que más importancia tiene (el 50.4% de las unidades productivas lo tienen ocupando la mayor extensión sembrada), siendo necesario señalar que la calidad de esta última variedad es una de las mejores del país, aunque en producción y posibilidades de uso del suelo el caturra tiene preponderancia.



### 3. Conclusiones

La información que hemos revisado, nos permite afirmar que las pautas de incorporación de tecnología en la producción cafetalera se han orientado fundamentalmente hacia elementos que no excluyen su aplicación por parte de la pequeña producción. Así, el uso de grandes máquinas en la producción agrícola del rubro, es prácticamente nulo y la incorporación de tecnología no lleva por sí sola a un cambio en la escala de producción.

Con lo anterior no queremos afirmar que no existan diferencias en cuanto al nivel tecnológico según el tamaño de la explotación. Por supuesto que tales diferencias existen, y que encontramos mayor incorporación tecnológica en las unidades mayores, pero es asimismo notorio el alto nivel general de la tecnología en el sector.

De la misma forma, el hecho de que la tecnología se haya orientado hacia el aumento de la productividad por unidad de área, ha contribuido al mantenimiento de la pequeña producción, permitiendo la obtención de ingresos cada vez mayores en la misma superficie.

El proceso de incorporación de tecnología debe verse, por lo tanto, a la luz de sus estrechas relaciones con el complejo proceso del desarrollo capitalista en la producción cafetalera, que desde épocas muy tempranas brindó las condiciones para el mantenimiento de importantes contingentes de pequeños productores.



CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA  
CATIE

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL

DESARROLLO, PRUEBA Y TRANSFERENCIA DE PROTOTIPOS DE  
PRODUCCION BOVINA EN EL CATIE

M. Avila, O. W. Deaton, A. Ruiz, R. Solano, H. Vargas y L. Villegas

Turrialba, Costa Rica  
Agosto, 1982

1947-1948

...

...

...

...

...

## DESARROLLO, PRUEBA Y TRANSFERENCIA DE PROTOTIPOS DE PRODUCCION BOVINA EN EL CATIE

M. Avila, O. W. Deaton, A. Ruiz, R. Solano, H. Vargas y L. Villegas

### INTRODUCCION

La investigación para el desarrollo en el sector agropecuario tiene como objetivo aumentar la eficiencia y productividad de los recursos utilizados en el proceso de producción, ya sea a nivel de finca o de todo el sector. Para lograrlo es necesario evaluar los resultados de los sistemas de producción, tanto de los existentes como de los mejorados para conocer los productos y las inversiones realizadas, así como las implicaciones de cualquier modificación o cambio en ellos. En esa evaluación se deben considerar los aspectos socioeconómicos, físicos y biológicos los que constituyen el medio donde interactúan factores de precios, clima, tecnología y otros que determinan su comportamiento.

Para ejemplificar el desarrollo, prueba y transferencia de prototipos de producción bovina, en este documento se harán algunas consideraciones sobre la organización y estrategia de la investigación en el Departamento de Producción Animal en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y se presentarán algunos de los resultados obtenidos en ese proceso en Centroamérica.

### ANTECEDENTES

Aunque los pequeños productores representan la mayoría del sector agropecuario en los países en vías de desarrollo (McNamara, 1973), sus sistemas de producción son en gran parte desconocidos (Stevens, 1977; Patrick *et. al.*, 1975; Biggs y Tinnermeier, 1974), lo que limita la posibilidad de implementar políticas efectivas para mejorar sus condiciones de vida. De acuerdo con experiencias obtenidas en diversas partes del mundo (Morss *et. al.*, 1976; Donald, 1976; Lele, 1976; Zandstra *et. al.*, 1976; Wortman y Cummings, 1978), se reconoce la importancia de los siguientes componentes en el mejoramiento del bienestar de dicha población:

---

Los autores agradecen al Dr. Andrés R. Novoa B. la revisión editorial de este trabajo y al Dr. Alfredo Serrano Q. por sus valiosos comentarios.

- a) La disponibilidad de tecnologías mejoradas y alternativas de producción.
- b) Los mecanismos de extensión para incentivar al productor.
- c) El compromiso de las instituciones privadas y públicas para proveer condiciones que faciliten el suministro de crédito y otros insumos, así como la salida de los productos.

Naturalmente, estos componentes deben ser apropiados para las condiciones del ambiente.

Según esto, la tecnología es sólo uno de los requisitos para el desarrollo y mejoramiento de la producción. Por tanto los investigadores deben estar conscientes de las restricciones que limitan el impacto de su labor:

En Centroamérica el 94 por ciento de la población rural residen en fincas menores de 35 ha, recibe el 55 por ciento del ingreso bruto del sector y ocupa el 27 por ciento de la tierra disponible (SIECA, 1974). En cuanto al uso de la tierra, son de gran importancia para la economía del sector los cultivos de maíz, frijol, café, banano y caña de azúcar. Al comparar la proporción de tierra dedicada a cultivos y a ganadería, se nota que la dedicada a pastos supera hasta tres veces la extensión de la dedicada a otras actividades, particularmente en la región pacífica del Sur de Nicaragua y Costa Rica, en la región alta del Norte y Centro de Nicaragua y en las regiones Centro Norte y Atlántica de Costa Rica. En términos del Producto Interno Bruto (PIB), la empresa bovina contribuye con un 67 por ciento de la producción pecuaria de Centroamérica, lo que representa el 17 por ciento del PIB del sector agropecuario y el 4,0 por ciento del PIB de todos los países en la región (BID-BIRF-AID, 1977).

En el Cuadro 1 se presenta la demanda total de leche de los distintos países de Centroamérica, estimado en un rango entre 214.4 y 309.3 miles de toneladas para El Salvador y Nicaragua, respectivamente. Su proyección para 1990 indica un aumento de por lo menos el 118 por ciento como en el caso de Nicaragua.

Cuadro 1. Demanda total de leche en Centroamérica estimada para los años 1970 y 1990 (miles de toneladas métricas).

	Guatemala	El Salvador	Honduras	Costa Rica	Nicaragua
1970	266.5	214.4	218.0	231.1	309.3
1990	650.5	512.8	596.4	563.4	673.8
Aumento, %	144.0	139.0	175.0	244.0	118.0

Fuente: SIECA-GAFICA, 1974.

Ante esta situación se encuentra una baja eficiencia de la producción ganadera que unida a la fuerte esperada demanda de leche, hacen necesario implementar políticas para aumentar la productividad de este sector.

#### ORGANIZACION Y ESTRATEGIA DE LA INVESTIGACION

Los objetivos del Departamento de Producción Animal del CATIE son:

a) Desarrollar sistemas de producción aplicables a las pequeñas fincas, basados en el uso eficiente de sus recursos como medio para mejorar el nivel socioeconómico del productor, y b) Colaborar en el fortalecimiento de los organismos de investigación del Istmo Centroamericano, con el fin de generar mejores sistemas de producción animal que mediante su uso permitan un aumento de la disponibilidad de proteína animal.

Las acciones realizadas por el Departamento, que reflejan a su vez la estrategia general del Centro, se relacionan con investigación, capacitación y cooperación técnica. A través de equipos interdisciplinarios, trabajando con un enfoque integral o de sistemas aplicado a la producción animal, se busca desarrollar:

Sistemas de producción de leche

Sistemas de producción de doble propósito

Sistemas de producción de carne y

Sistemas de producción de especies menores

Las razones antes mencionadas señalan que la producción de leche en el Istmo Centroamericano es prioritaria en la región, por tanto las acciones que contribuyan a ese propósito son parte también de las prioridades del Departamento de Producción Animal del CATIE. Este trabajo enfocará esas líneas de investigación.

El hecho de que en el pasado se hayan aplicado y aprovechado pocos resultados de investigación en los países en vías de desarrollo puede explicarse en parte por la falta de relacionar los problemas investigados con los problemas reales que afronta el productor. Es decir, las tecnologías que se estudian y proponen requieren tipos y niveles de manejo y recursos que generalmente no corresponden con la disponibilidad de conocimientos y recursos de aquellos para quienes se realiza la investigación (Hayami and Ruttan, 1974; Patrick *et. al.*, 1975). Por esta razón se ha adoptado el enfoque de "investigación en sistemas de finca" para realizar un programa de investigación aplicada, es decir una investigación destinada a buscar soluciones a corto plazo a los problemas prioritarios de la producción.

El Departamento de Producción Animal, en conjunto con las instituciones nacionales, conduce la investigación con el propósito de desarrollar tecnologías de producción apropiadas a las diversas áreas específicas de trabajo. Esta tarea se cumple con la participación directa de los productores en todas las fases de la investigación. La filosofía que orienta este trabajo es que un sistema de producción tiene que ser estudiado y entendido antes de poder ser modificado y mejorado. Así, el proceso de investigación aplicada incluye los siguientes pasos: la caracterización de los sistemas existentes, el desarrollo de innovaciones tecnológicas, la prueba de estas innovaciones bajo condiciones del productor y la divulgación de los sistemas mejorados (CATIE, 1978a y 1978b). Pese a que dicho proceso y las metodologías correspondientes se han tratado con algún detalle en otras publicaciones (TAC, 1978; Shaner *et. al.*, 1981; Norman, 1976), vale la pena resaltar algunos conceptos básicos en cada paso del proceso.

### Caracterización

La selección de áreas es de suma importancia para concentrar los esfuerzos y así lograr los máximos beneficios de la investigación aplicada. Como base para hacer la selección se toman en cuenta fundamentalmente los siguientes criterios:

- a) la prioridad nacional;
- b) el potencial de mejoramiento biológico y económico;
- c) la concentración de pequeños productores;
- d) la tradición de la producción ganadera, y
- e) la presencia de instituciones nacionales,
- f) presencia de infraestructura.

Mediante la aplicación de estos criterios y haciendo uso de información secundaria acerca de las áreas en estudio, se busca la complementaridad entre los objetivos específicos del programa de investigación, las prioridades de las entidades políticas y las características de las áreas que se seleccionarán.

La función más importante de la caracterización es identificar los factores limitantes de los sistemas de producción en cada área. Sin embargo, esto depende de una serie de consideraciones.

Primero, el análisis se puede realizar a nivel de todo el sistema de finca, a nivel de componente: animales, cultivos y bosques o a nivel de empresa o rubro: carne, leche, maíz y otros. Para cada nivel los factores pueden ser diferentes.

Segundo, a medida que una disciplina domina esta labor, condiciona las variables a considerar en el modelo de análisis y oculta la importancia que puedan obtener otras variables. Aunque en una labor como ésta se deben enfocar ampliamente los aspectos técnicos, también tiene que existir un intercambio efectivo con los especialistas de otros campos afines. El problema es

que todo especialista tiene un sesgo profesional y usa criterios distintos en sus evaluaciones; lógicamente los resultados difieren.

Tercero, el productor como usuario de los resultados de investigación, debe participar en este proceso junto con el investigador. El técnico usa herramientas tales como regresión, análisis de varianza y simulación para llegar a las conclusiones. El productor usa su experiencia, intuición y sentido común. Se ha dicho que el productor conoce síntomas pero no causas. Aquí es donde pueden complementarse las evaluaciones del investigador y del productor. Además, si se desea que el productor mejore su sistema de producción debe estar convencido que el cambio mejorará sus condiciones, según los criterios que le son relevantes. Por esto, la situación se debe considerar desde el punto de vista del productor.

Para orientar la investigación se necesita información de buena calidad que sea útil al investigador.

La estrategia para recopilar la información comienza con una revisión de aquella disponible de tipo secundario. En general los censos del sector agropecuario son una buena fuente de información, pero frecuentemente ésta no es actualizada; por otro lado, no se basa en el enfoque de sistemas de producción sino en el de parcela, independientemente de que una determinada familia administre varias parcelas. Además su cobertura de los aspectos técnicos es bastante incompleta.

A partir de la información secundaria, el equipo de investigación procede al sondeo y el diagnóstico. El sondeo, un método de apreciación rápida y de bajo costo (Hildebrand, 1979), cumple el propósito de situar en la realidad el equipo de trabajo constituido normalmente por técnicos internacionales y nacionales con el fin de: a) Conocer las áreas, corroborar el proceso de selección y establecer los límites preliminares con base en aspectos ecológicos y físicos de las áreas que se considerarán en los pasos subsiguientes, y b) Identificar hipótesis relevantes en cuanto a la disponibilidad de recursos y manejo y productividad de los sistemas practicados en el área, para ser evaluadas en las fases subsiguientes.

El diagnóstico se divide en dos fases secuenciales: la estática y la dinámica. En la fase estática se busca información general y fácil de recordar por el productor, la que se obtiene mediante una a tres visitas a un número de fincas seleccionadas al azar. Este número está en función de la variabilidad de los sistemas encontrados y la disponibilidad de recursos para la encuesta. Se hace uso de un cuestionario estructurado con preguntas abiertas, tomando mucho cuidado en preparar los encuestadores, los que después siguen laborando en el programa de investigación. En la fase dinámica se busca información de actividades que se cumplen en el mediano plazo y que son de poca importancia para el productor según su manera de pensar. En este caso se utiliza un sistema de registros sencillo y apropiado, el que es llevado por un técnico con la ayuda del productor. También se hacen visitas periódicas por un equipo completo de investigadores para discutir y conocer de primera mano los problemas, inquietudes e ideas del productor. En esta fase se desea obtener un buen conocimiento del proceso y una cuantificación precisa de la productividad de los sistemas. Esta evaluación, necesariamente, no se puede realizar en todas las unidades estudiadas en la primera fase y por esto se deben escoger los sistemas representativos o típicos de cada área para hacer el seguimiento correspondiente.

### Diseño de Inovaciones

Todos los componentes de la producción animal son muy importantes: alimentación, genética, reproducción, sanidad y administración. Sin embargo, dado lo difícil y costoso que es cambiar todo un sistema, es necesario darle un orden de prioridad a los problemas para poder buscarle soluciones a los más críticos en un plazo razonable de tiempo. Por ejemplo, los productores de Comayagua, Honduras definieron sus metas en el orden que se muestra en el Cuadro 2. Esas metas, que identifican problemas importantes desde el punto de vista del productor, son el punto de partida del proceso de evaluaciones para corroborar dicho ordenamiento y explorar alternativas potencialmente apropiadas a los recursos y capacidades del "dominio de recomendación" (grupo de productores para el que por sus características

ecológicas, físicas, tecnológicas y económicas se generarán las recomendaciones). Las ideas para definir esas alternativas provienen de varias fuentes:

- a) Los productores: se busca conocer y analizar sus tecnologías actuales, buenas y malas, y se hace uso de sus sugerencias y experiencias anteriores.
- b) La investigación previa: se utilizan aquellos resultados extrapolables a las áreas nuevas, con base en una revisión del conocimiento disponible.
- c) La investigación en el área: se hace investigación en aspectos específicos de los sistemas que se deben evaluar, siguiendo el método científico.
- d) La capacidad e intuición de los técnicos especialistas en producción animal.

El grado de interdependencia de cada una de estas fuentes en el diseño, está dado en función del conocimiento disponible y la información básica generada por el estudio de los sistemas en cada área específica.

Cuadro 2. Prioridad de las metas para la ganadería según la opinión de los productores en Comayagua, Honduras.

Metas	Orden de Importancia
Mejorar la salud animal	1
Tener forraje en la época crítica	2
Mejorar las condiciones de pastoreo	2
Arreglar su propiedad: cercas, agua e instalaciones	4
Mejorar la calidad racial de los animales	5
Aumentar la extensión de pastos	6
Mejorar la natalidad	6
Aumentar la cantidad de animales	8

Fuente: Matute, 1982

A partir del análisis de ese conjunto de información se diseñan los modelos mejorados de producción que supuestamente deben ser más eficientes que el que actualmente tiene el productor. Al respecto se debe señalar que el diseño de alternativas se define como un proceso de consecución, selección y adaptación de tecnologías disponibles para superar restricciones, que impiden el logro de las metas deseables de productividad. Este objetivo se logra mediante la introducción de innovaciones tecnológicas, apropiadas para las condiciones físico-ecológicas y socio-económicas del ambiente y adoptables por el productor a corto plazo de acuerdo con sus necesidades, recursos y capacidad de manejo.

En cuanto a los aspectos operativos, del diseño de alternativas o modelos mejorados, este es el resultado del trabajo conjunto de especialistas en diferentes áreas de la producción animal, tales como pastos, nutrición, sanidad y economía agrícola. Tal interacción se logra por medio de discusiones en el campo con los productores y reuniones técnicas destinadas a identificar soluciones prácticas a los problemas prioritarios.

### Prueba de Modelos

La prueba final de la alternativa más apropiado, que es el modelo diseñado, así como de la capacidad de diseño del equipo de investigadores, es la utilización de éste por los productores en sus fincas. Para llegar a esta meta, la prueba de eficiencia del modelo se realiza siguiendo tres pasos:

1. Evaluando el modelo bajo condiciones experimentales, o sea, bajo una situación especial en la que los factores principales son controlados.
2. Evaluando el modelo en fincas de productores con el manejo y supervisión de los técnicos de investigación; el grado de inferencia de los técnicos varía conforme la capacidad del productor.
3. Realizando evaluación en fincas de productores con el manejo exclusivo del propio productor.

En cada paso de la evaluación se hacen las modificaciones necesarias para tener al final de este proceso un modelo validado a nivel de finca.

### Difusión de la Alternativas Mejorada

La difusión del producto del proceso anteriormente descrito se hace hacia tres grupos principales: directivos de las instituciones nacionales, agentes de extensión y de la banca trabajando directamente con productores e investigadores interesados en estos problemas.

La labor de transferencia directa a los productores se hace en un ámbito muy limitado y sólo en la medida que sirva de estímulo para la ejecución de la investigación en forma más eficiente. Cumple también otro propósito importante: es una herramienta muy valiosa para demostrar a los directivos y agentes de cambio la aplicación de los resultados de la investigación dentro del concepto de empresa productiva.

### DISEÑO Y PRUEBA EN LA NUEVA CONCEPCION, GUATEMALA

Durante 1981 el equipo técnico del Departamento de Producción Animal diseñó, en primera aproximación, un modelo mejorado de producción bovina para cada una de las áreas en La Nueva Concepción en Guatemala, La Ceiba, Olanchito y Comayagua en Honduras; Matagalpa en Nicaragua; Monteverde y Cariari en Costa Rica y Bugaba en Panamá. Estos modelos se encuentran, en la actualidad en la fase de prueba bajo condiciones del productor.

Como ejemplo del proceso seguido en el diseño y prueba de alternativas se describirán los resultados en el área de La Nueva Concepción en Guatemala.

La Nueva Concepción, localizada a unos 150 km al suroriente de la ciudad de Guatemala, es una comunidad producto de un programa de reforma agraria que se inició en 1954. Cuenta con 1415 parcelas familiares cada una de 20 ha.

La estación lluviosa dura aproximadamente 130 días, de mayo a octubre, y la pluviosidad varía entre 1619 y 2500 mm por año. La estación seca es muy severa; el riego es posible sólo con pozos profundos, aunque algunas fincas se encuentran al borde de riachuelos. En este sentido se clasifica el área como húmedo-seco.

Los suelos son de origen pluvial con una fertilidad relativamente favorable; igualmente favorables son las condiciones de drenaje. La topografía es plana y no existen deficiencias obvias en el suelo. El 95 por ciento de la población está involucrada en actividades agropecuarias tales como la ganadería bovina, los cultivos de maíz, plátano, ajonjolí y arroz y en otras empresas de menor importancia. Dado que la actividad ganadera se practica en el 95 por ciento de todas las fincas y que existe un potencial biológico y económico para dicha actividad, esta se identificó como un componente clave para mejorar la productividad de todo el sistema. En consecuencia, se inició un programa de investigación aplicada en 1979 con tales propósitos.

En el estudio de diagnóstico inicial se encuestaron 66 fincas encontrándose que el 97 por ciento de los productores practican la ganadería en combinación con los cultivos anuales y perennes y que el 97 por ciento manejan la ganadería como un sistema de doble propósito, es decir, ordeñan las vacas una vez por día con amamantamiento restringido del ternero; el 3 por ciento restante se manejan como sistemas de producción de carne. En cuanto al manejo de las pasturas el 75 por ciento de las fincas tienen pastos mejorados y el 45 por ciento practican pastoreo rotacional. Como suplementos para la alimentación animal el 86 por ciento provee sal común, 10 por ciento dan concentrados comerciales, 86 por ciento minerales, 37 por ciento melaza, y 92 por ciento residuos de cultivos. Las prácticas de vacunación y desparasitación son rutinarias en el 87 por ciento de las fincas estudiadas. Además se estimaron algunos índices biológicos y productivos del sistema bovino: así: carga animal: 2,2 UA/ha; índice anual de natalidad: 44 por ciento; producción de leche/vaca-año: 505 lt; e ingreso bruto/ha/año: US\$363.

El equipo de especialistas identificó tres restricciones claves para aumentar la productividad y el ingreso neto del sistema de producción de leche de los ganaderos: a) El deficiente subsistema de alimentación, particularmente en la época seca cuando el contenido proteico de los alimentos disponibles es extremadamente bajo; b) El inadecuado programa de salud, y c) El desconocimiento evidente de los productores acerca del manejo y comportamiento del sistema de doble propósito bajo estas condiciones

Para superar estos problemas se comenzó un programa de investigación en componentes y en sistemas. En este trabajo sólo se informa sobre los resultados del manejo del sistema. Se tenía como hipótesis que los niveles existentes de productividad se pueden aumentar notablemente a corto plazo con la introducción de las tecnologías disponibles. Para probarla se diseñó un modelo que simula las características básicas del sistema del productor típico, de tal manera que se modificaron los componentes claves relacionados con las restricciones identificadas. El modelo físico se implementó a principios de 1980 en la finca experimental del ICTA y la evaluación del primer año sirvió para entender su comportamiento y demostrar a los productores vecinos el progreso alcanzado. Los resultados fueron favorables y por tanto un modelo similar se estableció en la finca de un productor, efectuando algunos ajustes en función de las condiciones y necesidades particulares de este...

Durante 1981 se sometió a prueba el modelo mejorado bajo el manejo de los investigadores (MMI) y bajo el manejo del productor con la asesoría limitada de los investigadores (MMP). Su comportamiento se comparó con el sistema típico de uno de los mejores productores del área (SMP). El comportamiento de las tres unidades se siguió por medio de un sistema de registros el que fue llevado por los técnicos de campo del Proyecto durante el mismo año.

Se encontró que la principal diferencia de manejo es que en el MMI se utilizó melaza y urea como suplemento durante todo el año y fue necesario conservar alimentos para la época seca a causa de la alta carga animal, mientras que en el MMP el productor optó por no usar melaza y urea. El SMP, sin embargo, depende normalmente de cualquier alimento que se puede conseguir

en la época seca, como residuos de cultivos, pastos de baja calidad y melaza.

Cuadro 3. Resultados de la prueba del modelo mejorado de producción bovina en La Nueva Concepción de Guatemala: enero-diciembre de 1981.

Criterio	MMI	MMP	SMP
Vacas, cabezas	23	18	30
Uso de mano de obra, días-hombre/ha	70,5	67,7	64,6
Costos totales/vaca, US\$	335,4	373,8	366,0
Carga animal, US/ha	5,7	4,0	3,0
Natalidad, %	88,0	77,7	71,4
Mortalidad de ternero, %	0	5,9	10,0
Intervalo entre partos, meses	13,5 + 2,0	13,5 + 1,8	15,6 + 2,4
Leche/ha, lt	3.739	2.223,9	1.449,6
Leche/vaca, lt	849,4	1.111,9	623,3
Ganancia peso/ternero-día, gr	374	279,0	255,0
Margen bruto/ha, US\$	806,3	386,3	357,4
Ingreso neto total, US\$	779,5	-151,9	-1.000,6
Retorno neto/día-hombre, US\$	5,13	2,27	1,23
Retorno neto/inversión, %	9,63	5,26	3,26

MMI= Modelo Mejorado Manejado por Investigadores      MMP= Modelo Mejorado Manejado por el Productor      SMP= Sistema de un mejor productor

De acuerdo con los datos del Cuadro 3 se lograron mejoras sustanciales con los modelos mejorados, comparados con el SMP, en términos de natalidad, mortalidad e intervalo entre partos. El MMP, sin embargo, no se comportó tan favorablemente como el MMI en todos estos aspectos. En el sistema de doble propósito la relación leche-carne de la producción se puede modificar dentro de ciertos límites. Por ejemplo, en el MMP el productor estaba relativamente más interesado en la venta de leche que en la alimentación de los terneros con esa leche, reduciendo efectivamente de esta manera la ganancia de peso de las crías. En el caso del SMP existe la misma opción, pero los niveles de productividad, tanto en leche como en carne, son menores.

En términos de rentabilidad el MMP no se comportó tan bien como el MMI, pero casi duplica los niveles de retorno neto a los factores de mano de obra e inversión total (inversión en animales, construcción, maquinaria, equipos y pastizales) obtenidos en el SMP. En el caso del SMP el ingreso neto total es muy desfavorable y definitivamente el productor no podría manejar el sistema a largo plazo con la tecnología existente y con las relaciones actuales de precios insumo-producto.

En conclusión, con la introducción de las alternativas tecnológicas disponibles es posible aumentar la productividad de los sistemas del productor en esta área. Sin embargo, es necesario explorar otras alternativas, además de probar simultáneamente modelos integrados durante un período mayor y en más fincas de productores. Lógicamente, un aumento en los precios de la leche y la carne estimulará el interés de los productores en adoptar nuevas tecnologías con el fin de aumentar la eficiencia económica de sus sistemas, pues de lo contrario la actividad bovina de La Nueva Concepción podría desaparecer.

#### TRANSFERENCIA DEL PROTOTIPO EN RIO FRIO, COSTA RICA

La producción especializada de leche bajo condiciones tropicales representa un verdadero reto, ya que la mayor parte de la tecnología disponible tiene una serie de barreras ecológicas, biológicas y de manejo por haber sido desarrollada en zonas templadas. Para resolver este problema el CATIE integró los resultados de sus programas de investigación para diseñar y probar un prototipo de producción de leche en pequeña escala. Esta unidad dispone de 3,5 ha de terreno totalmente cultivable, situadas en la Estación Experimental Ganadera del CATIE en Turrialba, Costa Rica. Los 28 manuales utilizados (20 vacas adultas y sus reemplazos) provenían inicialmente del hato lechero de la Estación Experimental, siendo todos ellos producto de los cruces realizados en los diferentes proyectos de investigación en genética animal conducidos por el Centro. Las razas involucradas en esos cruces fueron Criollo, Jersey y Ayrshire.

La alimentación del ganado consiste básicamente de pasto Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*), gramínea muy difundida en el país. Para su manejo se realiza un pastoreo rotacional (2 días de ocupación y 21 días de descanso) y aplicación fraccionada de fertilizantes (250 kg de N, 50 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 30 kg de K<sub>2</sub>O/ha/año) únicamente durante la época de lluvias. Como consecuencia de un alto rendimiento de forraje y con el fin de asegurar la máxima utilización del mismo, se mantienen cargas altas y bajos niveles de suplementación (melaza con 3 por ciento de urea, a razón de 3 kg/animal/día). Dado que la disponibilidad de granos es baja y su costo es alto, estos solamente se utilizan en la crianza de terneras jóvenes, las cuales se crían en pastoreo con un mínimo uso de leche (200-240 lt/ternera durante los dos primeros meses).

El prototipo fue diseñado con un mínimo de infraestructura, en la que se incluye una sala de ordeño con sus corrales de espera, cercas elásticas en la periferia y caminos y cercas eléctricas para la división de potreros.

El uso de registros en el seguimiento de los índices técnicos del prototipo permite la eliminación de vacas por problemas de producción, reproducción y sanidad. La sanidad no es un problema serio debido a que el hato se compone de animales cruzados resistentes a los problemas del medio; además se vacuna y desparasita, se suministran minerales y se practica un buen sistema de ordeño.

En cuanto a la mano de obra utilizada, una sola persona efectúa el ordeño mecánico, repara cercas, distribuye fertilizantes, controla malezas y cuida el ganado.

En resumen, el prototipo lechero del CATIE tiene poco terreno, alta carga animal por unidad de superficie, vacas altamente seleccionadas, un manejo intensivo de pastos, baja inversión en infraestructura y una tecnología sumamente sencilla que requiere poca mano de obra. Algunos índices de eficiencia del sistema; estimados para 1979, son los siguientes: carga animal; 6 UA/ha; natalidad: 89 por ciento; mortalidad de terneros: 4 por ciento; costos totales/ha: \$23.750; costos variables/ha: \$8.702; producción de leche/vaca: 2.918 lt; producción de leche/ha: 16.673 lt; ingreso neto/ha: \$9.454; e ingreso neto familiar/día-hombre: \$124. Estos índices se han

mantenido relativamente constantes durante un período de cinco años de observación.

Con base en esta experiencia, el CATIE recibió una solicitud para transferir este modelo a los colonos del Instituto de Desarrollo Agrario (antes ITCO) en Río Frío como medio para proveer una alternativa productiva, económicamente rentable y que contribuyera a el déficit de leche en la zona.

La localidad de Río Frío está ubicada en la parte noreste del país, comprendiendo una extensión de 27.000 ha a una altitud promedio de 130 metros sobre el nivel del mar. Los suelos son de textura arcillosa y la baja fertilidad limita drásticamente las actividades agrícolas. Sin embargo, las altas temperaturas y pluviosidad durante todo el año permiten una producción continua de forrajes.

Un diagnóstico de las condiciones, recursos y líneas de producción por familia se realizó como paso inicial (Cuadro 4).

Cuadro 4. Uso de la tierra y características socioeconómicas de los colonos en Río Frío, noviembre de 1977.

Extensión promedio de tierra, ha	: 10	Nivel de escolaridad:	%
Bajo cultivo, %	:	1-3 años:	54,2
Pastos	: 40	Completó primaria	35,9
Cultivos anuales	: 13	Comenzó secundaria	8,8
Colonos con préstamos bancarios, %	: 52	Completó secundaria	1,1
Préstamos promedio, Q*	: 9.000	Ocupación anterior:	
Edad del colono, años	36	Jornalero sin tierra	80,0
Número de hijos	3	Empleado no agrícola	14,6
Edad promedio de hijos, años	3,5	Otros	5,4

\*US\$= Q8.54

Fuente: CATIE, 1981.

Las fincas estudiadas se dedicaban en su mayoría a la producción de maíz, frijol, arroz, leche y cerdos y generaban un ingreso bruto de Q2.451 al año, el que se complementaba con un subsidio del gobierno de Q8.789 a cada familia. Los problemas prioritarios identificados fueron los siguientes, en orden de importancia: insuficiente crédito, falta de materiales de

construcción y de productos veterinarios, mal manejo de las praderas y del ganado lechero, y un sistema de mercadeo insuficiente en la zona.

Para solucionar estos problemas se efectuó una selección cuidadosa de los colonos, con el fin de identificar aquellos con mayor experiencia, responsabilidad e interés en la producción de leche. Posteriormente, el personal del Proyecto (un Mag. Sc. en Producción Animal y un Ingeniero Agrónomo por parte del CATIE, un Ingeniero Agrónomo y un Técnico Agropecuario por parte del IDA) tuvo que atender las actividades de planificación, aprobación y supervisión del crédito otorgado por el Sistema Bancario Nacional, la compra de animales de zonas ecológicamente similares, el establecimiento de los prototipos, líneas de mercadeo y la capacitación de los productores. Como tercera fase, se procedió a la capacitación directa de los campesinos, basada en un enfoque económico del modelo recomendado, la demostración de prácticas de manejo y la ejecución conjunta de las labores.

Para el funcionamiento del modelo se requirió de ganado con orientación lechera, capaz de producir no menos de 2.000 lt de leche por año, para comenzar un programa de cruzamientos con el fin de obtener un animal adaptado a la región y de mejores características productivas y reproductivas; la introducción del pasto Estrella Africana o el "Congo" (*Brachiaria ruziziensis*); infraestructura sencilla, barata y funcional que incluye sala de ordeño con equipo de enfriamiento, corral para las crías y bodega para guardar balanzas, utensilios y medicamentos. La inversión promedio ascendió a un total de \$150.000 en 1978, de la cual los animales (20 vacas y un toro) representan el 72 por ciento.

Los resultados, después de cuatro años de operación (Cuadro 5), permiten concluir que en las fincas se produjo un incremento marcado en los niveles de producción e ingresos. En 1981 la producción de leche en las 22 fincas alcanzó un total de 650.430 lt. El 70 por ciento de esta producción fue llevada a otras regiones del país. En la actualidad los productores de leche no requieren del apoyo económico estatal, ya que los niveles de ingreso bruto e ingreso neto superan notablemente los obtenidos al comienzo del Proyecto.

Quadro 5. Comparación del sistema de producción de leche, antes y después de la implementación del Proyecto de Río Frío: promedios de 22 unidades.

	1977	1981
Area en pastos, ha	4,0	9,5
Apartos, no	2,3	24,8
Tamaño del hato, cab.	4,1	32,5
Vacas en producción, cab.	1,0	15,0
Vacas secas, cab.	0,3	5,0
Novillas, cab.	1,8	5,3
Terneros, cab.	1,0	7,2
Monto de crédito, ¢	9.000	135.000
Prod. de leche, lt/día	6,6	81,0
Ingreso bruto familiar, ¢	8.789	84.700
-Producción de la finca, %	27,9	100
-Subsidio del gobierno, %	72,1	0
Ingreso neto, ¢/año	-	23.547

\*En 1977 el dólar de EE.UU. tenía un valor de ¢8,54 y en 1981, en el mercado libre, un valor de ¢30 aproximadamente.

Fuente: CATIE, 1981

Los resultados obtenidos demuestran además que los esfuerzos conjuntos CATIE-IDA permitieron integrar un equipo para capacitar, estimular y ayudar a los colonos en la aplicación de una tecnología apropiada para la producción lechera. También demuestra que el IDA a través de sus programas de fomento lechero en sus colonias, puede llegar a suplir el déficit nacional de leche estimado en 35 a 70 millones de litros al año.

#### COMENTARIOS GENERALES

En los últimos veinte años se han publicado varios trabajos que estiman la tasa interna de retorno de las inversiones en investigación agropecuaria, entre un 30 y un 90 por ciento, lo que significa un retorno muy superior al de otro tipo de inversiones en la agricultura (Ruttan, 1977). Estos resultados se pueden obtener siempre y cuando los productos de la investigación se

traten de traducir en beneficios para los productores, por medio de aplicaciones a través de los distintos modelos de transferencia tecnológica vigentes en cada país.

En este sentido, el trabajo del CATIE objeto de este documento, representa una estrategia práctica para generar y evaluar alternativas tecnológicas que aumenten la producción y productividad de los actuales sistemas de producción. Sin embargo, es esencial que este esfuerzo sea complementado con una investigación destinada a diseñar y evaluar modelos más eficientes para la transferencia tecnológica.

#### AGRADECIMIENTO

La conceptualización y ejecución de la investigación en sistemas de producción animal fueron posibles con la cooperación financiera del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Oficina Regional para Centroamérica y Panamá (ROCAP-USAID) y el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID). El trabajo en Río Frío fue en gran parte financiado por el Instituto de Desarrollo Agrario de Costa Rica.

BIBLIOGRAFIA

1. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO-BANCO MUNDIAL-AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL. Aspectos de la producción agropecuaria de Centroamérica en el marco de la integración económica. Washington, D.C. 1977. 95 p.
2. BIGGS, H. H. and TINNERMEIER, R. L., eds. Small farm agriculture development problems. Fort Collins. Colorado State University. 1974.
3. CENTRO AGRONOMOICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE). An understanding of the farming systems of small farmers in Central America: A research proposal. Turrialba, Costa Rica. 1978a.
4. \_\_\_\_\_ . Milk and beef production systems for the small farmers using crop derivatives. 1977 Progress Report. Turrialba, Costa Rica. 1978b.
5. \_\_\_\_\_ . Fomento de la producción de leche en las colonias del ITCO: Informe Final 1977-1980. Turrialba, Costa Rica. 1981.
6. DONALD, G. ed. Credit for small farmers in developing countries. Boulder, Colorado. Westview Press. 1976.
7. HAYAMI, Y. and RUTTAN, V. Agricultural development: an international perspective. Baltimore, Maryland. The John Hopkins University Press. 1971.
8. HILDEBRAND, P. E. Summary of the sondeo methodology used by ICTA. Guatemala. Socioeconomía Rural, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. 1979. 10 p.
9. LELE, U. Designing rural development programs: lessons from past experience in Africa. Economic Development and Cultural Change 24(2). 1976.
10. MATUTE, O. Evaluación de sistemas de producción bovina en Comayagua y La Ceiba, Honduras. Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc., UCR-CATIE. 1982.
11. McNAMARA, R. S. One hundred countries, two billion people. New York. Praeger Publisher. 1973.
12. MORSS, E. R., *et. al.* Strategies for small farmer development. 2 vols. Boulder, Colorado. Westview Press. 1976.
13. NORMAN, D. W. Farming systems research in the contest of Mali Paper arising out of Workshop sponsored by the Institut d'Economic Rurale and The Ford Foundation. Bamako, Mali. 1976.

14. PATRICK, G. F., *et. al.* Small farm agriculture: studies in developing countries. West Lafayette, Indiana. Purdue University Agricultural Experiment Station. September, 1975.
15. RUTTAN, V. W. "Induced innovation and agricultural development." Food Policy 2 (1979): 196-216.
16. SECRETARIA PERMANENTE DEL TRATADO GENERAL DE INTEGRACION ECONOMICA CENTROAMERICANA (SIECA). Perspectivas para el desarrollo y la integración de la agricultura en Centroamérica. Vol. II. Guatemala. SIECA-FAO. 1974. 287 p.
17. SHANER, W. W.; PHILIPS, P. F. and SCHMEHL, W. R. Farming systems research and development. Fort Collins, Colorado. Consortium for International Development. 1981.
18. STEVENS, R. D., ed. Tradition and dynamics in small farm agriculture. Ames, Iowa. Iowa State University Press. 1977.
19. TECHNICAL ADVISORY COMMITTEE OF THE CONSULTATIVE GROUP ON INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH (TAC). The review of farming system research at the International Agricultural Research Centers of CIAT, IITA, ICRISAT and IRRI. FAO. 1978.
20. WORTMAN, S. and CUMMINGS, R. W. Jr. To feed this work. Baltimore, Maryland. The John Hopkins University Press. 1978.
21. ZANDSTRA, H. *et. al.* Caqueza: experiencias en desarrollo rural. Bogotá CIID. 1979.





