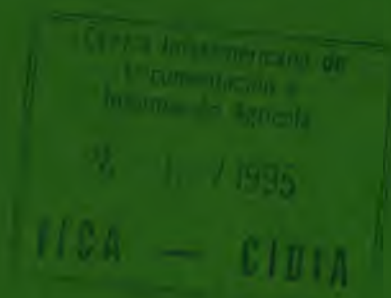


EAM

PROGRAMA GRANOS 1995

ICA-CIDIA



ISTMO CENTROAMERICANO

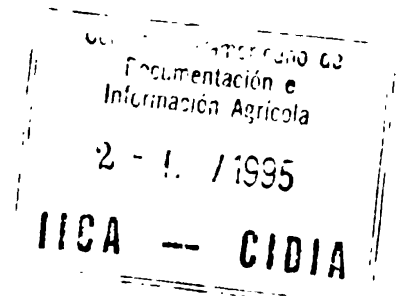
SINTESIS SOBRE PRODUCCION, CONSUMO
GENERACION Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGIA

ICA



IICA-CIDIA

✓
**PROGRAMA REGIONAL DE REFORZAMIENTO DE LA INVESTIGACION
AGRONOMICA SOBRE LOS GRANOS BASICOS EN CENTROAMERICA
CONVENIO CORECA-CEE-IICA-ALA 88/23.**



**ISTMO DE CENTROAMERICA
SINTESIS SOBRE PRODUCCION, CONSUMO, GENERACION Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PARA LOS GRANOS**

✓
POR: ROBERTO RODRIGUEZ Y BYRON MIRANDA

SAN JOSE, COSTA RICA, NOVIEMBRE 1990.

PR1AG/11CA

E14

1

BL-008420

PRESENTACION

El Programa Regional de Reforzamiento a la Investigación agronómica sobre los Granos Básicos, convenio CORECA-CEE-IICA ALA 88/23, por medio de su Dirección Ejecutiva Regional, DER, ha coordinado la realización de Diagnósticos Nacionales, sobre la situación institucional de la investigación y la transferencia de tecnología, la producción y consumo de granos en Centroamérica. Como paso previo a la preparación del Plan Indicativo (1991-1994).

Para preparar el Plan Indicativo se hacia necesario, además de la visión particular expresada en cada uno de los diagnósticos, tener una visión regional, con el fin de identificar las fortalezas y debilidades que en lo institucional, tecnológico, metodológico y producción tiene la región, para que a partir de esta realidad, el Programa pueda apoyar, fortalecer o mejorar la investigación y transferencia de tecnología de los granos en Centroamérica.

La síntesis que se presenta se ha logrado después de revisiones sistemáticas de cada uno de los diagnósticos por país, complementada con información de los documentos publicados por el Programa de Seguridad Alimentaria del Istmo Centroamericano, CADESCA.

No está de más decir que no ha sido fácil hacer esta síntesis, pues aunque Centroamérica es pequeña, existe una alta diversidad: institucional, sistemas de producción, metodologías y ambiente; sin embargo, es filosofía del Programa y de esta síntesis, Reforzar la Integración dentro de la Diversidad y eso precisamente es lo que nos ha dado fuerzas para llamar a este documento Síntesis Regional.

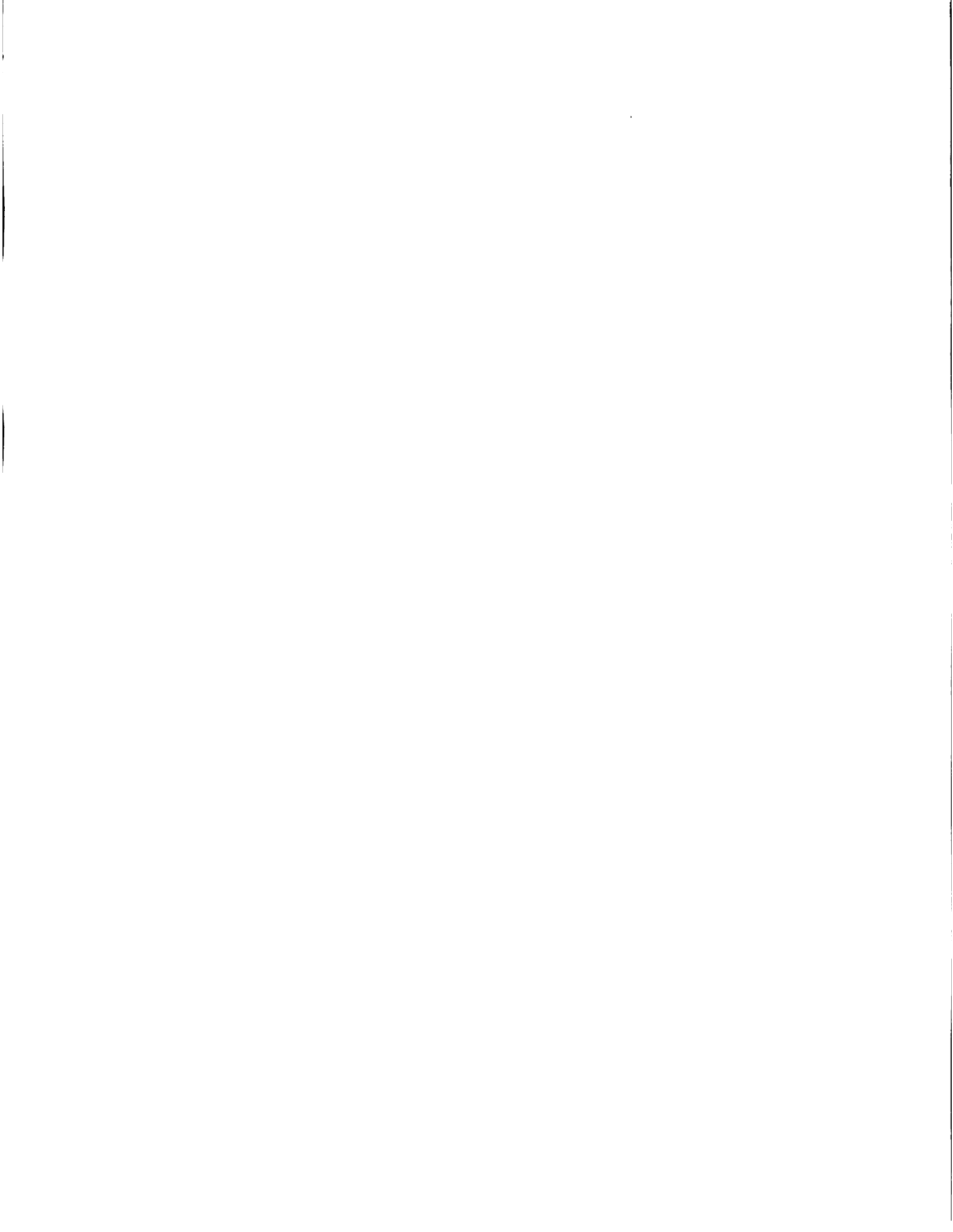
Reconociendo esta diversidad y las posibilidades de integración, es mucho más fácil entender que no es un documento exhaustivo, pues se ha elaborado pensando más que nada en sugerir lineamientos generales para la elaboración del Plan Indicativo del Programa y para que el lector conozca rápidamente que está pasando en Centroamérica con la producción de granos básicos, la tecnología y las instituciones de investigación y transferencia de tecnología.

Es justo reconocer el esfuerzo de Viviana Palmieri, Miguel Cuéllar y Hugo Soto por preparar los diagnósticos nacionales de Costa Rica, Panamá y Guatemala, así como las sugerencias de Fred van Sluys, Porfirio Masaya, Henri Hocdé, Antonio Silva y David Kaimowitz.

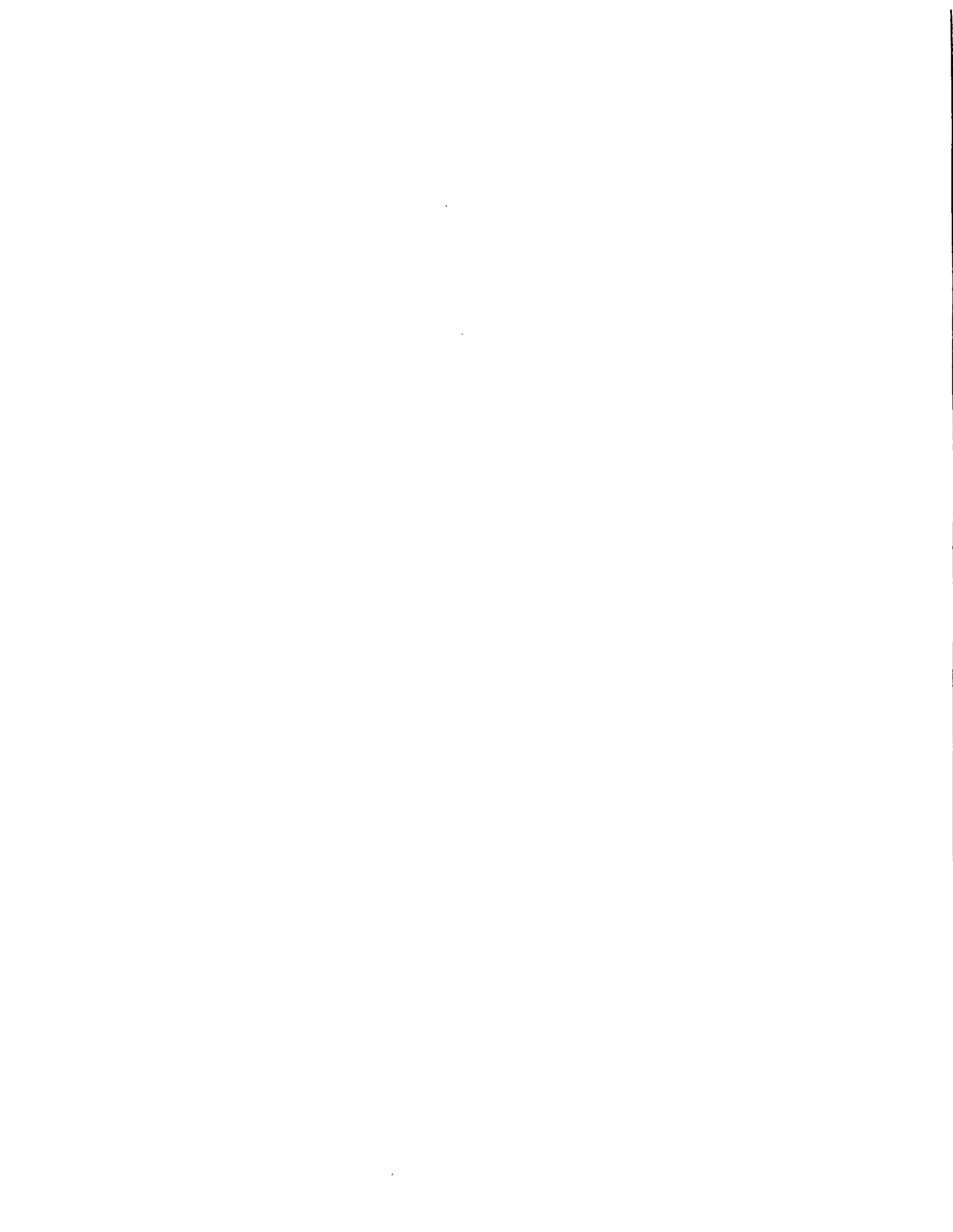
00001724

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	6
CAPITULO 1	
Análisis de la evolución de la producción y la demanda de granos básicos en el Istmo de Centroamérica	8
1.1	11
Características de la producción	
1.1.1	11
Evolución de la superficie sembrada, de la producción y los rendimientos.....	
1.1.2	10
Características importantes de la producción de granos	
1.1.3	12
Elementos que condicionan y limitan la oferta de granos básicos.....	
1.2	13
Características de la demanda	
1.2.1	13
Variables que influyen en la demanda.....	
1.2.2	14
Importaciones.....	
1.3	15
Balance entre oferta y demanda.....	
1.4	17
Esfuerzos realizados en la región para atender el problema de granos básicos	
CAPITULO 2	
Análisis de las capacidades de los sistemas nacionales de generación y transferencia de tecnología para los granos en Centroamérica.....	28
2.1	28
Programa de investigación por rubros	
2.1.1	28
Marco institucional.....	
2.1.2	31
Recursos.....	
2.2	39
Investigación en fincas y extensión	
2.2.1	40
Situación institucional	
2.2.2	41
Recursos	
2.2.3	42
Metodología de IF	



		4
	2.2.4 Extensión	43
2.3	Participación de las Ciencias Sociales en la Investigación de Granos Básicos	45
	2.3.1 Institucionalización	47
	2.3.2 Personal	47
	2.3.3 Perfil Profesional	47
	2.3.4 Actividades principales	48
	2.3.5 Principales obstáculos para el trabajo de los socioeconomistas	49
CAPITULO 3	Vinculación entre Investigación y Transferencia de Tecnología.....	51
CAPITULO 4	Balance Regional Oferta-Demanda de Tecnología. Orientación a seguir	54
	4.1 Sistemas en los que se organiza la producción de granos básicos	54
	4.2 Balance por cultivo entre oferta y demanda de Tecnología y orientación a seguir	58
	4.3 Orientación general para la investigación y transferencia de Tecnología	64
CAPITULO 5	Conclusiones.....	66
	5.1 Sobre los esfuerzos realizados en el fomento de la producción y el abastecimiento del consumo.....	66
	5.2 Capacidades y limitaciones de los sistemas nacionales de investigación	67
	5.3 Capacidades y limitaciones de la investigación en fincas-extensión	68
	5.3.1 Investigación en finca	68
	5.3.2 Extensión	69
	5.4 Participación de las Ciencias Sociales	70



5.5	Vínculos entre investigación y transferencia de Tecnología	70
5.6	Balance regional oferta-demanda de tecnología y orientación a seguir	71
5.7	Limitaciones de la información disponible	73
CAPITULO 6. RECOMENDACIONES.....		74
6.1	Para el fomento de la producción de granos	74
6.2	Para potenciar las capacidades de los sistemas nacionales de investigación	74
6.3	Capacidad y limitaciones de la Investigación en fincas-extensión	76
6.4	Participación de las Ciencias Sociales	76
6.5	Vinculación entre investigación y transferencia de tecnología	78
6.6	Orientación general para la investigación-extensión y énfasis por país	79
6.7	Sobre el conocimiento específico de las condiciones en que se desenvuelve la producción de granos básicos	85
BIBLIOGRAFIA.....		86
ANEXOS.....		87



INTRODUCCION

Cuando se enfrenta la responsabilidad de realizar una síntesis regional sobre producción, consumo, generación y transferencia de tecnología para los granos básicos, en el que los elementos de esa síntesis regional son los casos (diagnósticos) de cada uno de los seis países que conforman el Istmo Centroamericano, y se trata de avanzar hacia el todo, de cada país hacia la región, se debe articular dos dimensiones: las peculiaridades de cada país, o sea la diversidad de situaciones que existen en los seis países, y; la identificación de los rasgos esenciales de comportamiento regional a partir de los aspectos que son comunes a los seis países.

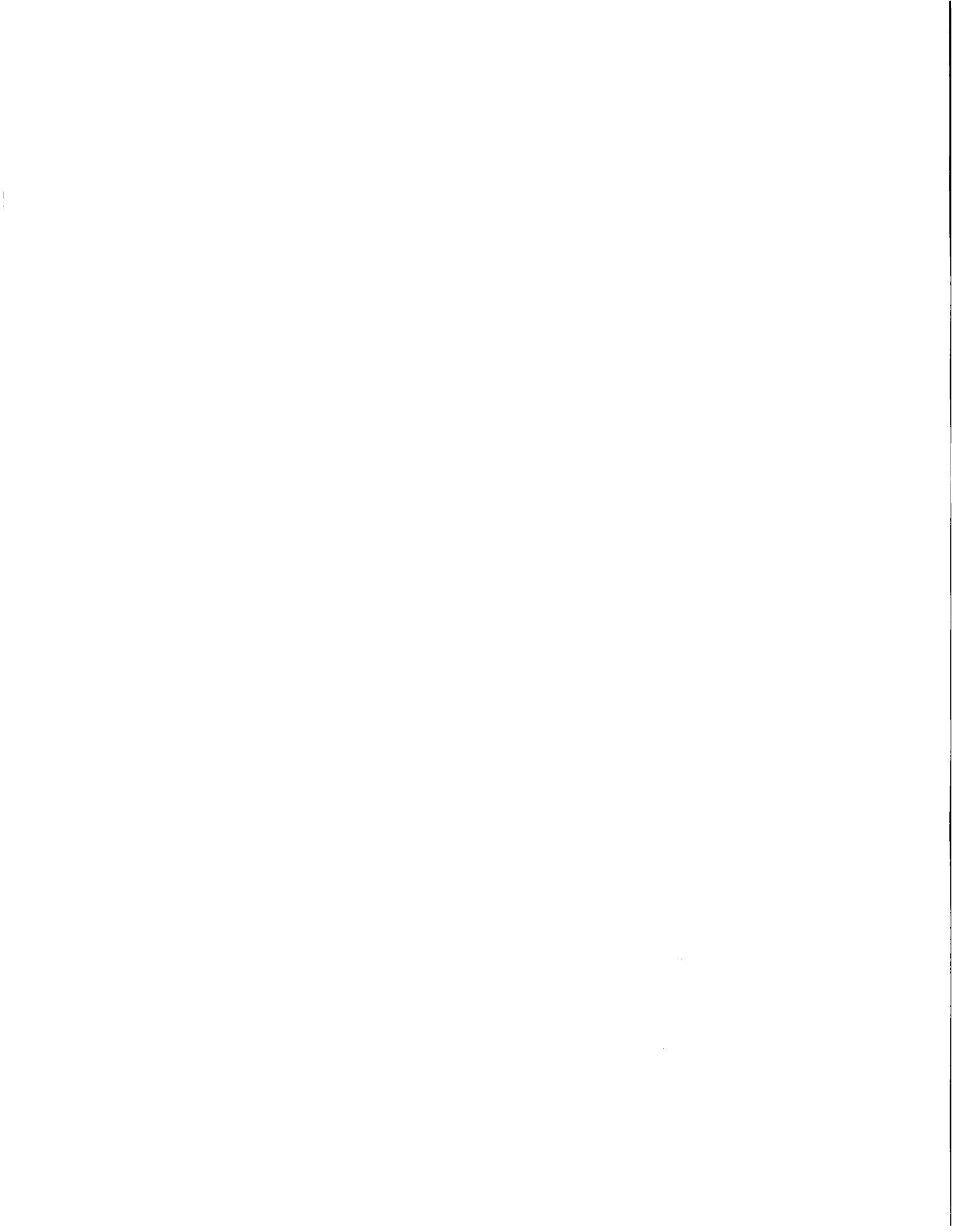
La primer interrogante que surge al abordar este problema es ¿cómo articular la diversidad regional y los aspectos comunes a cada país? Este trabajo aborda dicho problema pero pone énfasis en los aspectos que son comunes a los seis países de la región, con el propósito de aportar elementos para la organización de acciones de carácter colaborativo que promueva la integración de los países del área.

La importancia de los granos básicos en el Istmo Centroamericano, se deriva del hecho de ser la principal fuente de subsistencia de la mayoría de la población rural de la región, en términos de alimentos, ingresos y empleo directo, y los componentes esenciales de la dieta centroamericana.

El problema actual de los granos básicos se origina en el deterioro progresivo de las condiciones de producción del sector campesino, principal responsable de la producción de éstos en la región, y con ello de su fuente de alimentos, empleo e ingresos, por lo que su subsistencia se ve amenazada. En consecuencia, los últimos quince años se han caracterizado por una creciente incapacidad nacional para satisfacer el consumo doméstico, incremento acelerado de las importaciones de granos básicos, un marcado fenómeno de migración campo ciudad que sumado a las altas tasas de crecimiento demográfico de la región, presionan a ritmo geométrico por satisfacer sus necesidades de consumo cuando la producción nacional crece a ritmo aritmético, y los países de la región no disponen de la solidez económica necesaria para suplir el déficit producción-consumo vía compras comerciales, por lo que tienen que depender de la ayuda alimentaria de la comunidad internacional.

La producción de granos básicos en la región, se realiza en un contexto de condiciones agroecológicas y socioeconómicas desfavorables, caracterizadas por:

- restricciones agroecológicas y de infraestructura
- producción atomizada y dispersa
- productores con limitado acceso a recursos



- uso limitado de la oferta tecnológica disponible
- mucha de la tecnología generada es inadecuada a las condiciones específicas en la que se realiza la producción de granos básicos
- políticas económicas desfavorables
- alto crecimiento demográfico, 3.1% anual
- urbanización acelerada
- limitada capacidad del Estado para modificar las condiciones de la agricultura campesina.

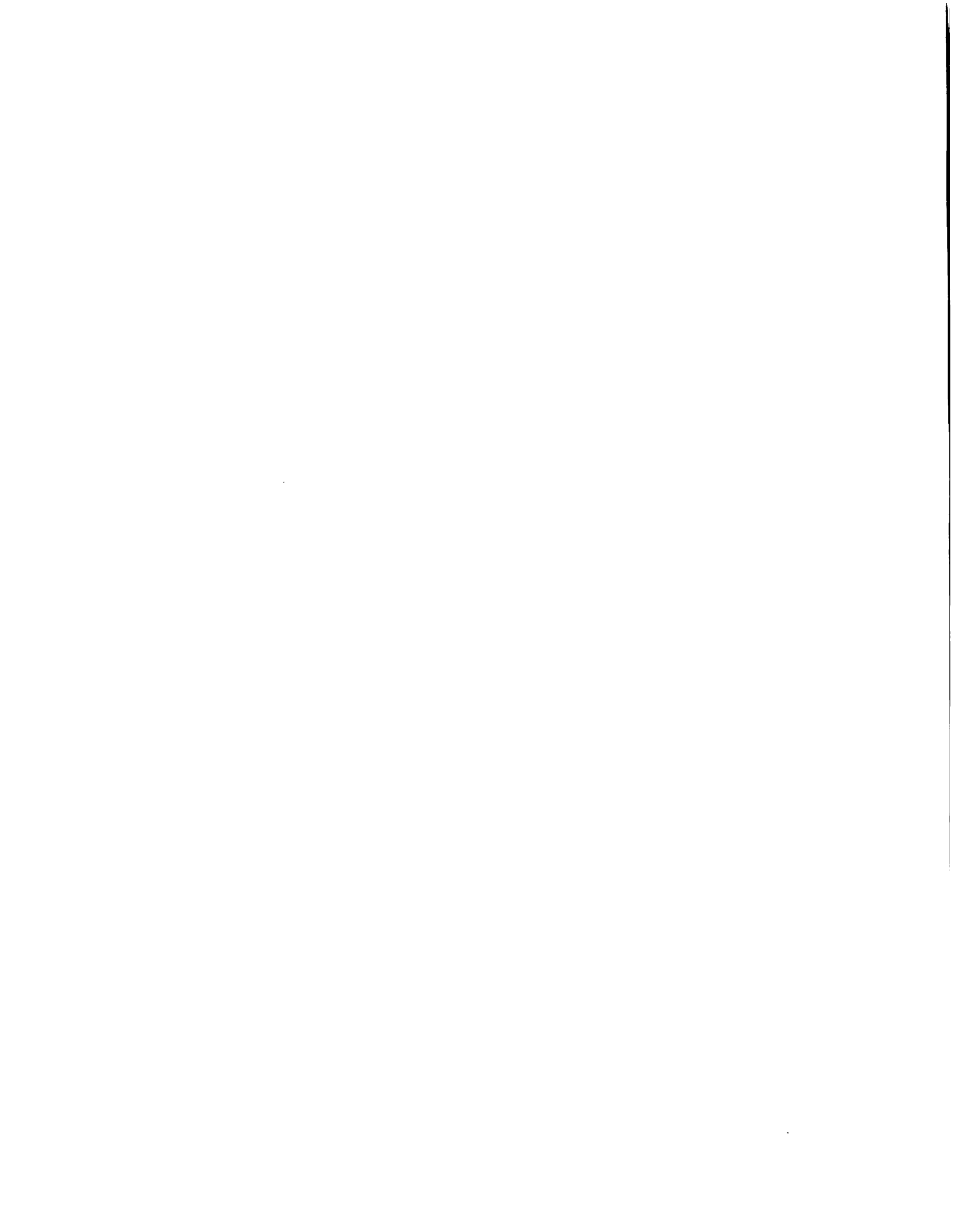
Hasta la fecha, los esfuerzos emprendidos por los gobiernos de la región han sido insuficientes, prevalece una situación deficitaria en la relación producción-consumo que obliga a depender de las importaciones de alimentos, por lo que se considera que hace falta:

- mayor decisión política para apoyar y fortalecer la producción de granos básicos.
- mecanismos específicos y efectivos de integración centroamericana, para lograr la complementariedad regional a través de programas colaborativos en aspectos tecnológicos, comerciales, entre otros.
- conocer y considerar las circunstancias específicas en que se realiza la producción de granos básicos en cada país, para que la intervención de los programas de apoyo a la producción de granos, tenga mayores posibilidades de éxito en la medida que sus acciones se orientan a remover los obstáculos que limitan o impiden el mejoramiento de la producción,
- generar y difundir tecnología adecuada a las condiciones específicas de la producción y los productores de granos.

En resumen, el reto consiste en lograr que la agricultura de granos básicos sea una actividad viable desde el punto de vista económico y social, y por lo consiguiente, rentable y atractiva para los productores.

El balance de capacidades y limitaciones que posee la región, indica que es factible lograr este propósito.

Por tal razón, en este documento se analiza: la evolución de la producción y la demanda de granos básicos; las capacidades de los sistemas nacionales de generación y transferencia de tecnología; los vínculos entre investigación y transferencia; el balance regional entre oferta y demanda de tecnología, y; la orientación a seguir en investigación y transferencia.



CAPITULO 1

Análisis de la evolución de la producción y la demanda de granos básicos en el Istmo de Centroamérica

Hacia mediados del decenio de los años 70, el Istmo Centroamericano poseía un razonable nivel de autosuficiencia alimentaria, El Salvador y Nicaragua satisfacían plenamente, con su producción, la demanda interna y el resto de países mostraban índices de autosuficiencia que fluctuaban entre 91.3% (Panamá) y 96.2% (Honduras).

A finales de los 70, todos los países de la región vieron deteriorada su capacidad de autosuficiencia; en maíz se generalizó una situación de dependencia externa para abastecer el consumo doméstico; una tendencia semejante se registró en el caso del frijol y el arroz.

En la década de los ochenta el movimiento hacia la recuperación fue generalizado para todos los países y en todos los granos, disminuyendo la dependencia de importaciones extra regionales para suplir el consumo doméstico.

Respecto al trigo, la región registra una creciente dependencia de este grano, el que no se produce en el Istmo (excepto un poco en Guatemala), y su consumo se ha generalizado entre la población, el consumo real per capita varía entre 6.3 kg (Panamá) a 18.7 kg (Costa Rica), por lo que en el último decenio las importaciones crecieron rápidamente (CADESCA, 1990).

En este apartado se analizan las principales características de la producción y el consumo de granos básicos en el Istmo centroamericano, en el período 1975-1989, aunque se enfatiza en el comportamiento regional durante el último decenio.

1.1 Características de la producción

1.1.1 Evolución de la superficie sembrada, de la producción y los rendimientos.

Los granos básicos constituyen el principal componente de la dieta centroamericana. La producción de los mismos se encuentra diseminada por todo el territorio de la región y ocupa el 80% de la superficie dedicada a cultivos anuales. Entre 1975 y 1989, la expansión de la oferta interna se incrementó a una tasa inferior al crecimiento poblacional, aún cuando en el caso de algunos países dicha expansión fue superior al crecimiento demográfico.

Los incrementos en la producción de maíz se originaron principalmente por aumentos en los rendimientos y en menor grado por la ampliación de la superficie cosechada; en el caso del frijol el elemento determinante lo constituyó el aumento del área sembrada y, para el arroz y el sorgo, la reducción del área bajo siembra fue compensada con un ligera mejoría en los rendimientos, ocasionando un pequeño incremento en la oferta de estos granos.

Al inicio del período bajo estudio (1975), el área dedicada al cultivo del maíz representaba un 59.9% del total correspondiente a granos básicos, la del frijol y arroz 14.5% y 12.1% respectivamente, y la de sorgo 13.5%. Al finalizar la década de los ochenta, la proporción de la superficie destinada al cultivo de dichos granos sufrió algunas modificaciones: aumentó la dedicada al frijol al 18.7%, la de maíz conservó su peso relativo y disminuyó la de arroz al 9% y la de sorgo al 13.5%.

A grandes rasgos, la evolución de cada uno de estos cultivos ha sido la siguiente: entre 1975 y 1987 la producción regional de maíz aumentó de 1819.0 a 2348.3 miles de toneladas métricas, lo que refleja una tasa anual de crecimiento de 2.1%. La producción en todos los países, con excepción de Costa Rica en donde se produjo una disminución, creció a una tasa similar. El grueso de la oferta regional de este grano proviene de Guatemala, que durante el período señalado produjo alrededor del 46%; El Salvador 19%; Honduras el 17%; Nicaragua, Costa Rica y Panamá el restante 18%.

Por su parte la producción de frijol pasó de 217.1 a 306.9 miles de toneladas métricas, registrando un ritmo de crecimiento de 2.9% anual; el aumento se debe principalmente a la expansión de superficie en casi todos los países del área, excepto Panamá en donde disminuyó.

Cabe señalar que éste es el único grano en el cual los rendimientos se mantuvieron estáticos a nivel regional y en algunos de los países (Nicaragua y Honduras) se observó una disminución de los rendimientos.

En cuanto a la producción de arroz, ésta prácticamente se mantuvo estática, debido a una importante disminución de la superficie cosechada que apenas pudo ser compensada con una mejoría en los rendimientos.

Es conveniente destacar que en la región se han introducido variedades de arroz de altos rendimientos, tanto de secano como de riego, lo cual ha favorecido el aumento de la productividad, especialmente en Costa Rica y El Salvador, países en los que se alcanzan rendimientos cercanos o superiores a las 4 toneladas por hectárea; evitando así un deterioro mayor en la producción por causa de las reducciones del área cosechada.

Finalmente, la producción regional de sorgo se incrementó en la última década. De 412.3 pasó a 499.0 miles de toneladas métricas, lo que representa una tasa acumulativa anual de 1.6%. El crecimiento se debió principalmente al incremento de los rendimientos.

1.1.2 Características importantes de la producción de granos.

La fuente primaria para la caracterización de la producción de granos básicos, está constituida principalmente por la información contenida en los Censos Agropecuarios de cada uno de los países de la región, consolidados por la SIECA en "Series Estadísticas Seleccionadas de Centroamérica y Panamá No. 21".

Como puede apreciarse en los Anexos 1 a 4, la producción regional de granos se obtiene de una superficie aproximada de 2.6 millones de hectáreas. De dicha superficie 59.5% se utiliza para maíz, 18.5% para frijol, el 22% restante para arroz y sorgo.

En lo que respecta al número de fincas, la mayor cantidad de éstas (80.5%) se ubica dentro de las dedicadas al cultivo del maíz y frijol, siendo su extensión promedio de 1.4 y 0.9 hectáreas respectivamente.

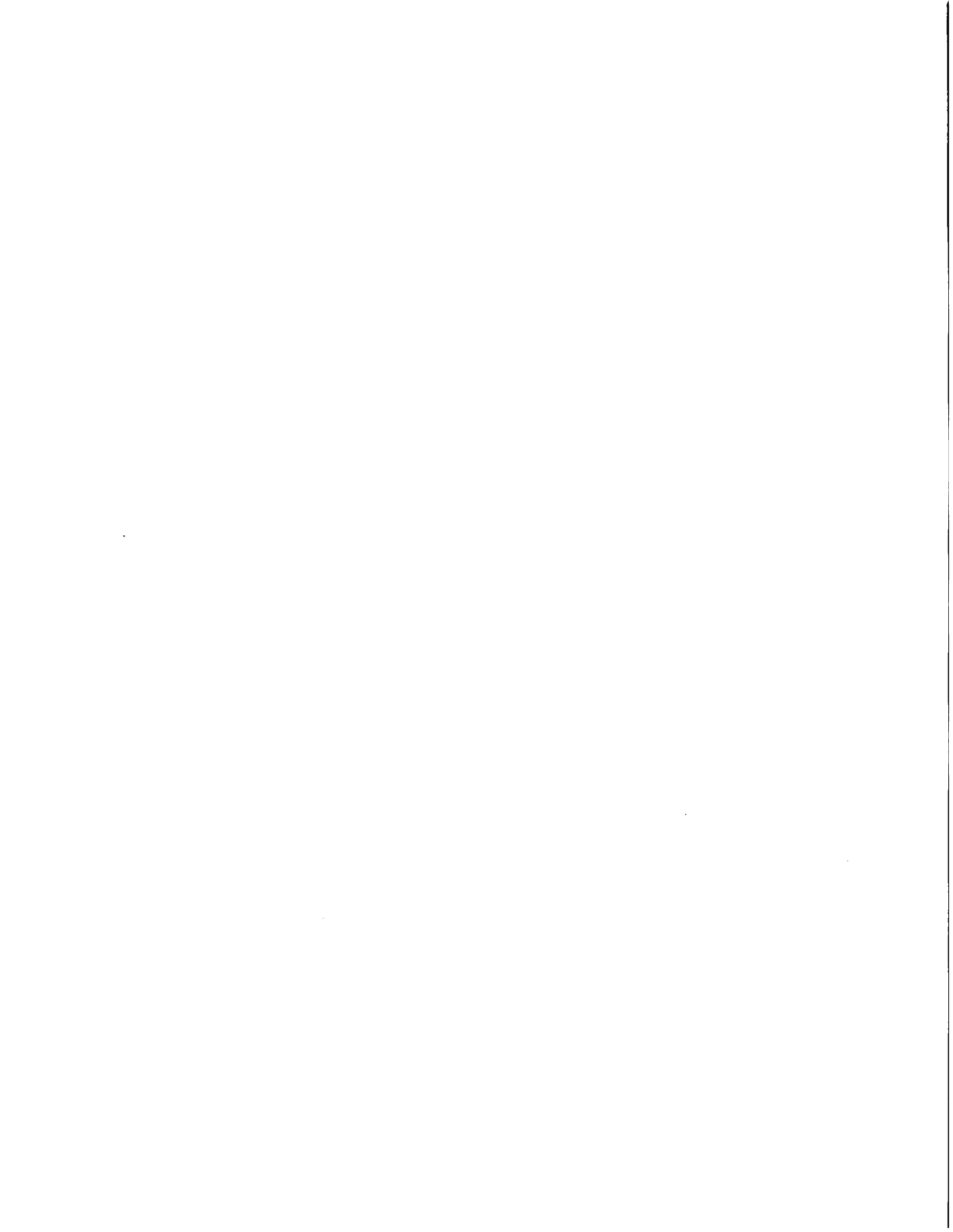
En lo referente al arroz y sorgo, el tamaño promedio de las superficies dedicadas a la producción de estos granos es de 2.0 y 1.3 hectáreas respectivamente.

En lo que concierne a la tenencia de la tierra para la producción de granos básicos, la forma principal se ubica dentro del régimen de propiedad plena (más del 80%). Se entiende por propiedad plena cuando la tierra que el productor aprovecha es de él o de su esposa y tiene derecho de transferirla, se incluye en esta categoría las tierras en las que sin tener título de propiedad, el productor las trabaja como propias.

En lo que respecta a la tecnología empleada, la producción de granos básicos se efectúa principalmente con tecnología tradicional, entendiéndose por ésta la que no utiliza sistemas modernos para la realización de las labores culturales de la producción (SIECA, 1989:8).

El uso de la semilla certificada o de altos rendimientos, está limitada a los grandes productores de arroz, de sorgo industrial y en menor escala a los productores de maíz, en tanto que para el frijol su uso es prácticamente nulo.

A nivel de país la situación es la siguiente: en Panamá una proporción elevada del área de maíz y frijol se siembra a mano, 87.3% y 75.4% respectivamente; en el caso del arroz y el sorgo el porcentaje disminuye al 55% aproximadamente.



Respecto al área abonada de maíz y arroz, los datos del último censo de 1980 indican que estas representan un 21.9% del área total cultivada de cada grano.

En Costa Rica la tasa de mecanización de la producción de arroz y sorgo es elevada, 71.4% y 82.5% del área total respectivamente. El uso de agroquímicos cubre la casi totalidad de la extensión cultivada. Para el maíz y el frijol, la incidencia de la mecanización es limitada y únicamente el 11% del área sembrada de maíz y 6.8% del área de frijol utilizan esta técnica. El uso de agroquímicos es relativamente elevado en maíz y bastante limitado en frijol.

Para el caso de Nicaragua aproximadamente la mitad de la producción de maíz y frijol se efectúa con tecnología tradicional, correspondiendo un 25% al semitecnificado y otro tanto igual al tecnificado. En arroz más del 80% del área se siembra con tecnología tradicional y semitecnificada y en el sorgo un 69.6% del área se cultiva en forma tecnificada, particularmente el sorgo industrial (rojo), y el resto (blanco) con los otros niveles tecnológicos.

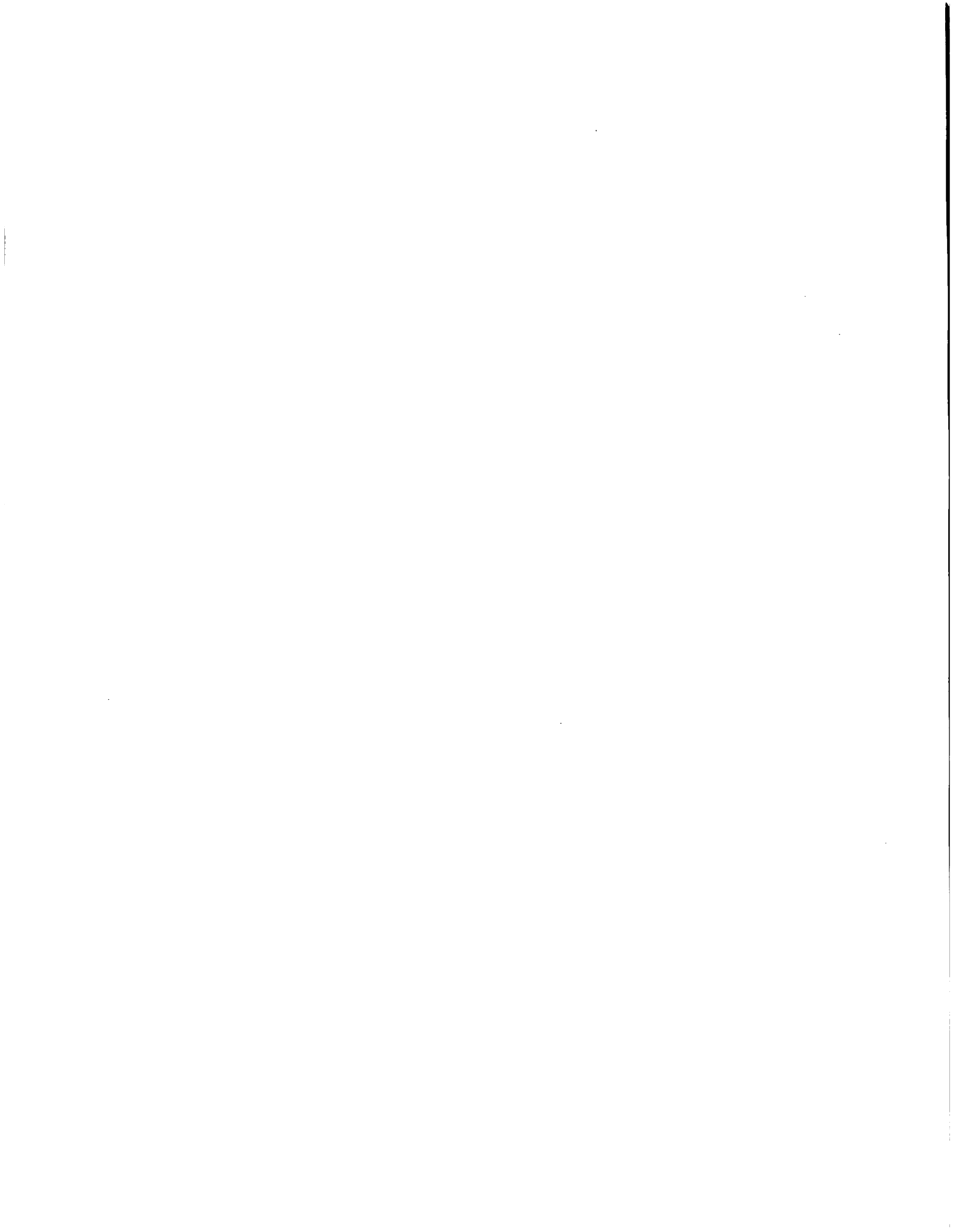
En Honduras, la mayor parte del área cultivada de granos básicos se trabaja manualmente y sólo en el caso del arroz y en menor grado en el maíz, se utilizan sistemas de riego y tracción mecánica.

En El Salvador, la aplicación de fertilizantes y otros agroquímicos es generalizada en maíz, frijol y arroz, pero limitada en el cultivo del sorgo. Las labores culturales se realizan principalmente en forma manual, exceptuando el caso de arroz donde el 80% del área cultivada utiliza tracción mecánica.

En el caso de Guatemala, la producción de maíz y frijol se desarrolla principalmente en fincas pequeñas y con tecnología tradicional; el arroz y el sorgo se producen generalmente en fincas de mayor tamaño en las cuales la mecanización y el uso de fertilizantes u otros agroquímicos es significativo.

En relación con los rendimientos, en el maíz el rendimiento medio de la región ha crecido a una tasa anual de 2.7% durante los últimos quince años, hasta lograr un promedio de 1.5 toneladas métricas por hectárea, en el último ciclo agrícola de la década pasada. A nivel de países se destaca el rendimiento obtenido en El Salvador, que asciende a 2.12 t.m./ha.

En lo que respecta al frijol, los rendimientos medios de la región se han mantenido estáticos durante los últimos quince años, a un nivel de 0.7 toneladas métricas por hectárea. Se destaca Guatemala con rendimientos del orden de 0.9 ton./ha.



En cuanto al arroz, el rendimiento regional ha crecido a una tasa anual de 1.9%, en el período 1975/76 - 1989/90, alcanzando un rendimiento promedio de 2.48 toneladas métricas de arroz en granza por hectárea. Los rendimientos más altos se registran en Costa Rica y El Salvador, con un promedio de 4.0 ton/ha, y los más bajos en Nicaragua con 1.6 ton/ha.

Para el caso del sorgo, el rendimiento medio obtenido en el último ciclo agrícola en la región fue de 1.45 toneladas métricas por hectárea. Los rendimientos más altos se obtienen en Panamá.

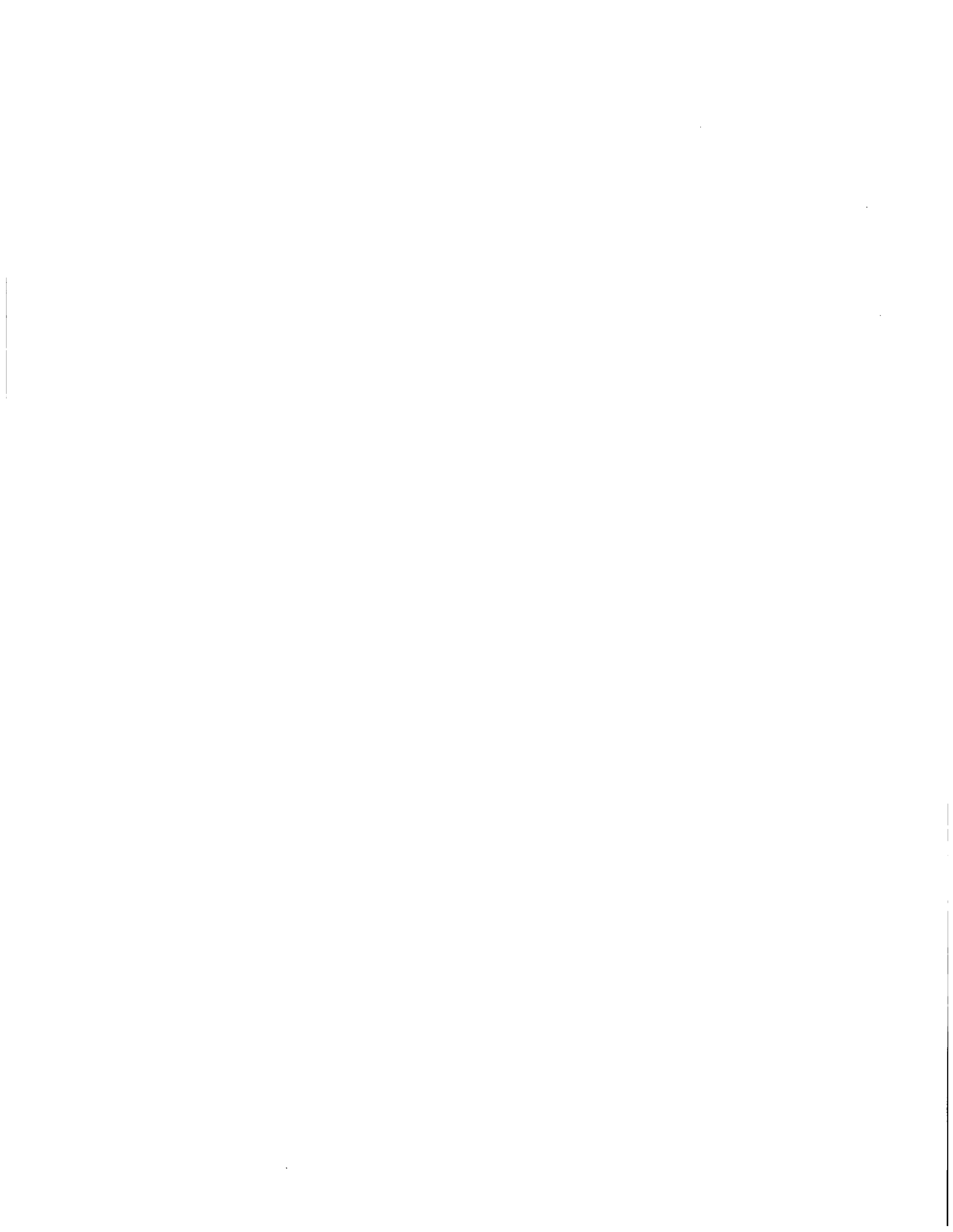
El costo de producción es otro de los aspectos importantes que debe considerarse dentro de las características de la producción de granos básicos, pese a ello, este trabajo no hace referencia al mismo debido a limitaciones de la base de datos utilizada, pero se menciona para destacar la importancia de generar información confiable sobre este aspecto.

1.1.3 Elementos que condicionan y limitan la oferta de granos básicos.

Uno de los factores que limita la oferta lo constituye las tierras agrícolas. En efecto, de los 486.993 kilómetros cuadrados que ocupa la superficie total de Centroamérica, un 12% puede ser cultivada en forma intensiva, el 23% es de uso agrícola extensivo, el 6.7% puede utilizarse en actividades mixtas (agrícola-forestal), el 36.6% es de vocación forestal y el 22.7% restante son tierras poco productivas o improductivas (SIECA:17).

La región en su conjunto dispone de tierras agrícolas y forestales poco aprovechadas que equivalen a más del doble de la superficie actualmente bajo alguna forma de tenencia (150 millones de hectáreas), extensiones que se ubican principalmente en Nicaragua, Guatemala, Honduras y aún en Costa Rica. En lo que respecta a El Salvador el panorama es diferente, ya que prácticamente la totalidad de sus tierras están ocupadas bajo alguna forma de tenencia y por lo tanto no existe frontera agrícola.

Entre otros elementos que condicionan la oferta de granos básicos, pueden señalarse los insuficientes cambios tecnológicos ocurridos en la producción de granos básicos; las funciones de investigación y transferencia de tecnología no han contado con el apoyo suficiente del sector gubernamental, pues a pesar de existir en cada país de Centroamérica centros experimentales e instituciones dedicadas a la extensión, éstos generalmente están dotados de escasos recursos materiales y se han desenvuelto en un marco de inestabilidad institucional que ha limitado la posibilidad de consolidar y desarrollar dichas instituciones. Asimismo, en cuanto a las áreas de condiciones agroecológicas menos favorables, ámbito en el que se desenvuelve la producción de granos, las



tecnologías generadas y transferidas han tenido poco impacto sobre el desarrollo agrícola.

Las condiciones climáticas, las características de los suelos, las vías de acceso, los servicios de apoyo a la producción y la alta movilidad de la población rural hacia las zonas urbanas y las condiciones socioeconómicas de los productores, forman parte de los elementos esenciales que condicionan y limitan la oferta de granos básicos.

1.2 Características de la demanda.

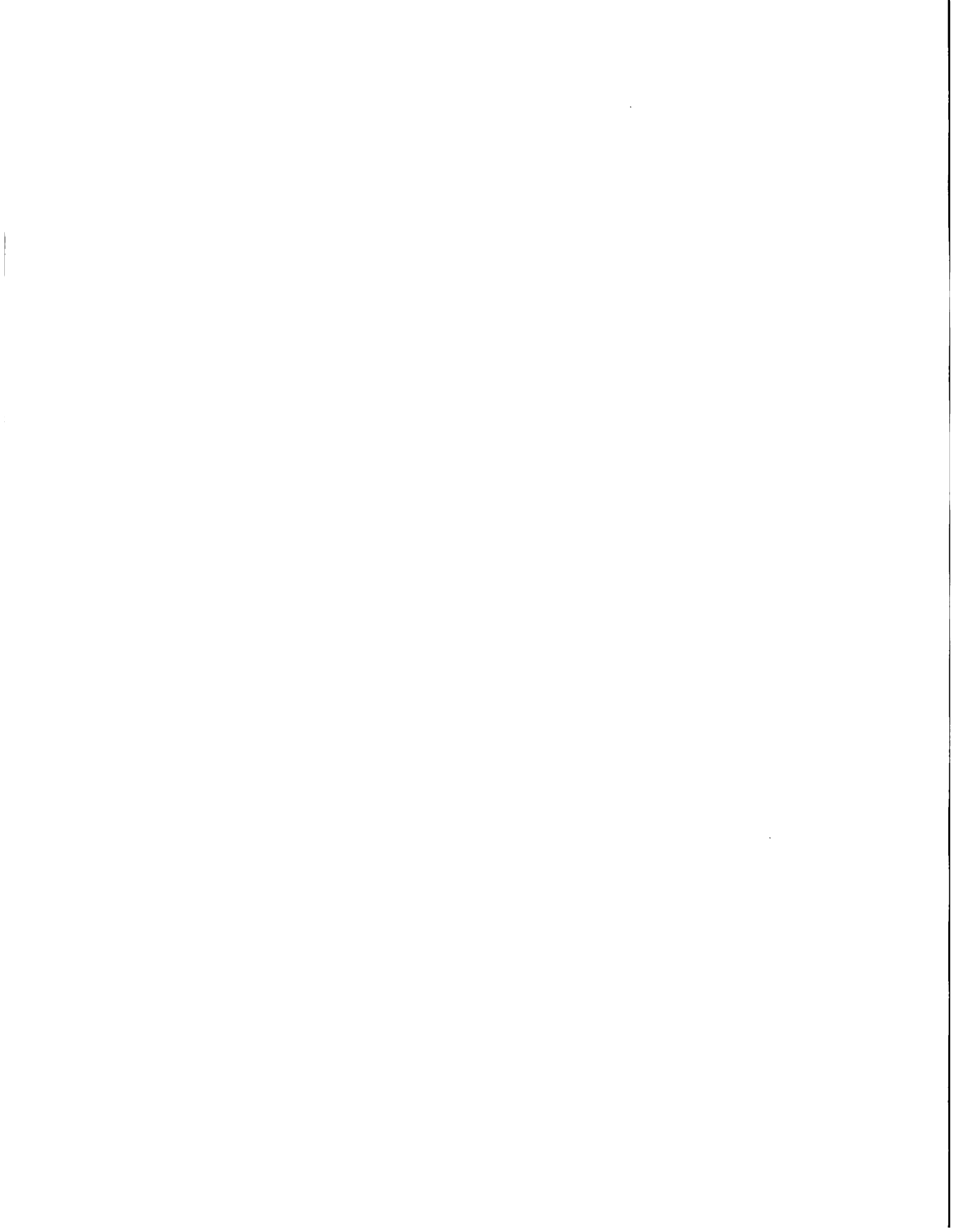
1.2.1 Variables que influyen en la demanda.

La demanda de granos básicos en Centroamérica en la última década, ha aumentado a una tasa anual (1.6%) superior a la del crecimiento de la producción (1.4%), y ambas fueron inferiores a la tasa anual de crecimiento poblacional (3.1%). Esta tendencia es semejante para la mayoría de países de la región.

En cuanto a la composición de la demanda regional de granos básicos, el maíz representa más del 60%, el arroz oro 16.0%, el sorgo 14.5% y el frijol 7.5%. El consumo per cápita de granos básicos a nivel regional en el último año de estudio, fue de 127.2 kg/persona, siendo Guatemala el principal consumidor de maíz, Nicaragua de frijol y Panamá de arroz oro.

Centroamérica presenta una de las tasas de crecimiento demográfico más alta del mundo, la que oscila entre 3.0% y 3.1% anual, para 1988 la región registró una población de 26 millones de habitantes. Este indicador refleja que la población de Centroamérica prácticamente se duplica cada 20 años. Por otra parte, la población centroamericana se caracteriza por una alta movilidad de la población rural hacia el área urbana; en efecto, en 1980, la población urbana constituía el 45% del total, alcanzando a finales de esa década el 51%.

Otra variable que influye en la demanda es la distribución del ingreso. Aunque no se dispone de información que permita determinar la evolución de éste, al considerar indicadores como los crecientes niveles de desnutrición, la evolución de los salarios mínimos, la mayor tasa de crecimiento de la población de menores ingresos y la continua subdivisión de las microfincas, es fácil reconocer que el deterioro de los factores de distribución del ingreso han causado efectos desfavorables en las condiciones económico sociales de la población centroamericana, dando lugar a situaciones de notable disparidad. Así, mientras el 5% de la población más favorecida percibe el 35% del ingreso, el 50% más pobre sólo obtiene el 13% del mismo (SIECA:23).



Los bajos niveles de ingreso de la mayor parte de la población, constituyen probablemente el factor que mejor explica el deficitario consumo de alimentos. En efecto, los grupos de más bajos ingresos que constituyen más de la mitad de la población del área, aún destinando a los alimentos la casi totalidad del presupuesto familiar, no llegan a cubrir los requerimientos nutricionales mínimos (CADESCA, 1990).

En lo que respecta a los precios al consumidor de los granos básicos durante el lapso examinado, pueden apreciarse comportamientos diferentes tanto a nivel de países como de productos. En el último decenio la tendencia dominante en las políticas de precios al consumidor, fue de subsidio a los consumidores urbanos.

En cuanto al maíz y al sorgo, los precios se mantuvieron casi sin ninguna alteración. En frijol y arroz, se observa como tendencia un incremento sustancial de los precios al consumidor en todos los países del área, acentuándose al final de la década.

Respecto a las exportaciones de granos básicos, éstas han tenido un comportamiento irregular derivado del déficit recurrente de los países para satisfacer su propio consumo interno, de las fluctuaciones climáticas y de los desestímulos que provocan los escasos márgenes de comercialización.

1.2.2 Importaciones.

En el anexo 9, se incluyen los datos relativos a la evolución de las importaciones de granos básicos de los países centroamericanos. Respecto al volumen, se observa en 1986 una disminución de las importaciones totales con relación al año base (1980), pero en años intermedios se presentaron altibajos que llegaron casi a triplicar las importaciones de estos productos. Similares comentarios pueden hacerse en torno al valor de las mismas, aunque debe agregarse que el valor promedio anual de dichas importaciones fue del orden de los \$ CA 48.4 millones de pesos centroamericanos.

Lo anterior indica que la disponibilidad de granos básicos en el área centroamericana no ha sido suficiente para cubrir la demanda interna, por lo que los países del área se han visto en la necesidad de realizar importaciones de terceros países durante todos los años del período.

En relación al maíz, la producción regional no ha sido suficiente para cubrir los requerimientos del área, no obstante haber alcanzado un crecimiento en la producción del 2.1% anual. En virtud de lo anterior, los países centroamericanos han recurrido a las importaciones de fuera de la región, las que en el período de estudio alcanzaron \$CA 311.3 millones, siendo Guatemala y El Salvador los principales demandantes.



Con respecto al frijol, producto que suministra la mayor cantidad de los requerimientos proteicos de la población, no obstante de haber crecido su producción a una tasa promedio anual de 2.9% durante el periodo, la región centroamericana también ha tenido que importar durante esos años la cantidad de 188.3 miles de T.M. con un valor de \$CA 120.2 millones para satisfacer su demanda.

En lo que compete al arroz, durante el último decenio Centroamérica importó 336.8 toneladas métricas con un valor de \$CA 141.1 millones. Todos los países de la región son deficitarios en este rubro.

En el caso del sorgo, las importaciones han sido insignificantes todos los años en estudio, con excepción de 1977 en el cual se importaron más de 41.0 miles de toneladas métricas. Es importante señalar que para complementar los requerimientos de este grano generalmente utilizado en la elaboración de concentrados para la alimentación animal, se importa maíz amarillo por ser un perfecto sustituto del mismo.

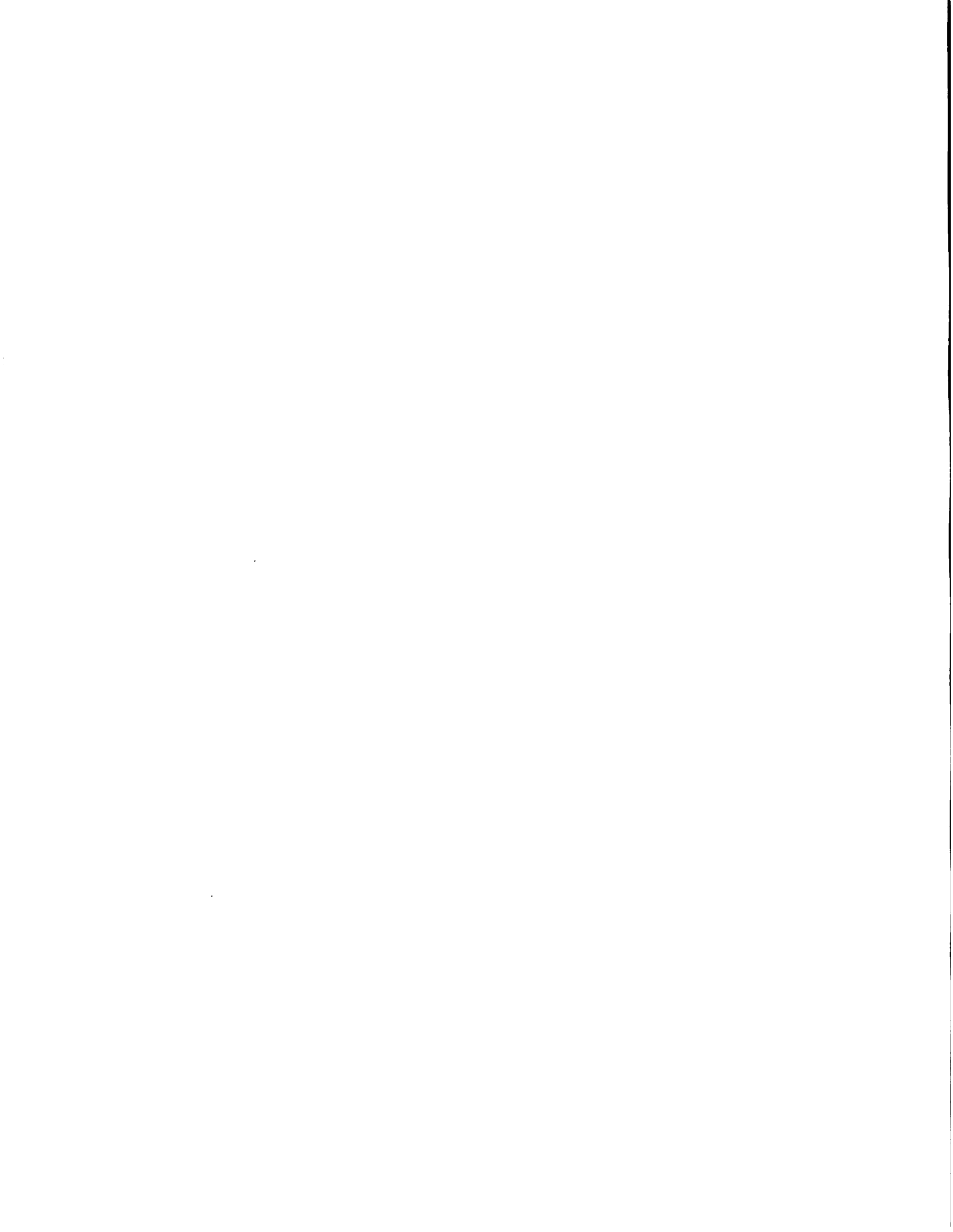
1.3 Balance entre oferta y demanda.

Respecto al balance entre la producción nacional y el consumo aparente de granos básicos en el periodo 1980/81 - 1989/90 (anexo 10), la relación de ambas variables demuestra que la producción de los países centroamericanos ha sido insuficiente para cubrir la demanda, razón por la cual los países han tenido que recurrir a importaciones de fuera del área.

A nivel de producto, el déficit de maíz durante el último decenio han tendido a disminuirse con respecto al año base, a excepción de Costa Rica y Panamá.

En el caso del frijol, en el periodo analizado la región refleja una tendencia a disminuir la brecha entre producción nacional y consumo aparente, con respecto al año base. En el último ciclo agrícola del decenio anterior, los volúmenes y el valor de las importaciones disminuyeron drásticamente con respecto al año base.

En el arroz, en el último decenio la situación regional ha permanecido más o menos igual a la prevaleciente al inicio del periodo. Todos los países de la región registran déficit y han tenido que recurrir a las importaciones para satisfacer el consumo nacional, en 1980 se importaron 50.0 miles de toneladas métricas de arroz oro con un valor de \$CA 23.8 millones, en tanto que en 1989 se importaron 49.4 miles de toneladas métricas con un valor de \$CA 18.0 millones.



En cuanto al sorgo, en términos generales la producción nacional satisface el consumo interno y los pequeños déficit que se registran en el último decenio son cubiertos con importaciones de este grano o bien se sustituye con maíz amarillo importado.

En cuanto a las perspectivas para el presente decenio, diversas estimaciones realizadas por SIECA y CADESCA señalan que la producción de granos básicos de los países centroamericanos será insuficiente para cubrir la demanda, razón por la cual los países tendrán que recurrir, necesariamente a importaciones de fuera del área.

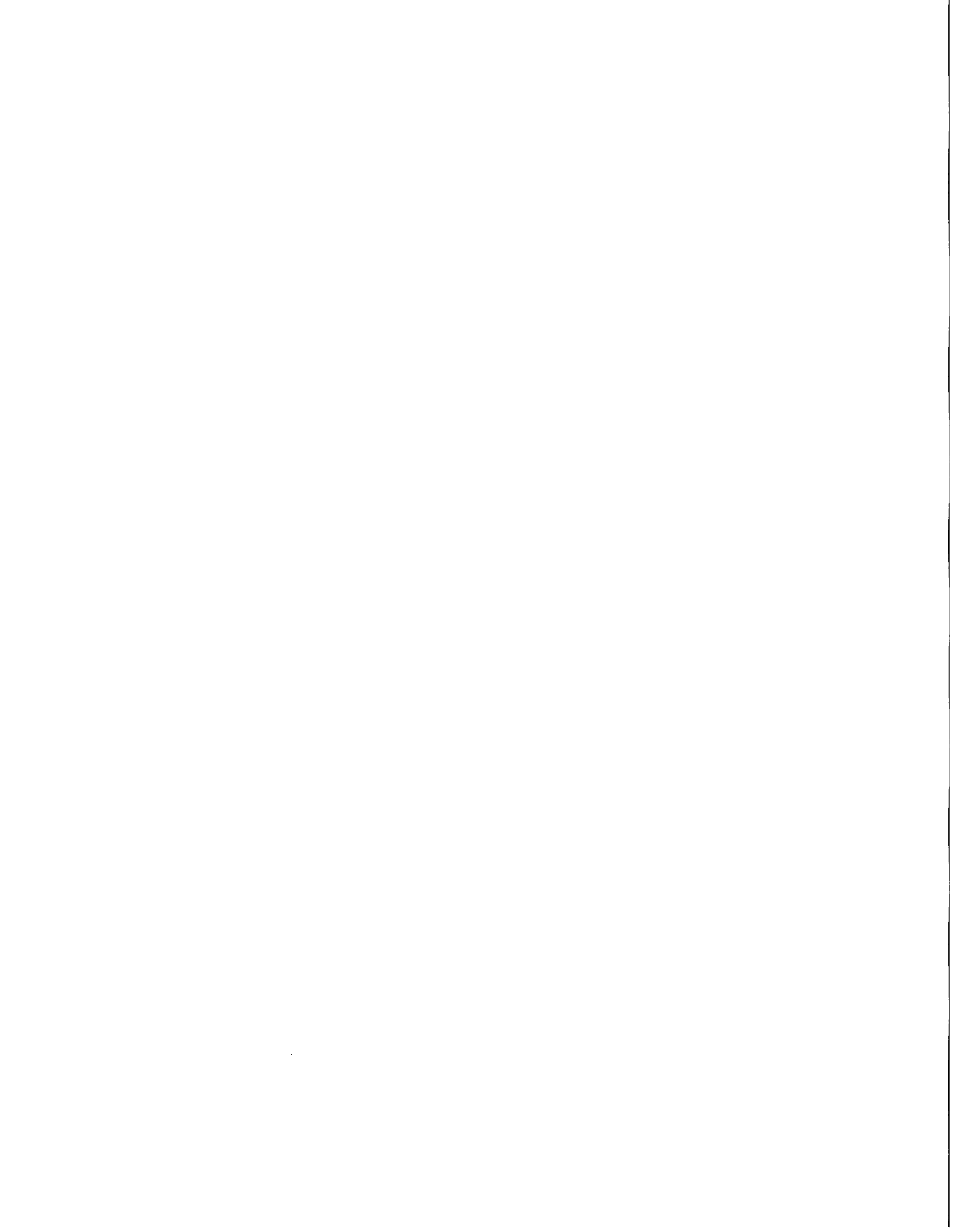
A nivel de producto, la región continuará manifestando en forma acentuada su insuficiente producción de maíz y en el año 2000 se prevé que la región deberá importar 276.6 miles de toneladas métricas. Los países que mayores importaciones tendrán que realizar son El Salvador, Nicaragua y Panamá.

Para el caso del frijol las estimaciones de oferta y demanda reflejan la necesidad de realizar importaciones en el futuro, pues la producción regional será insuficiente para satisfacer la demanda, necesitándose 33.3 miles de toneladas métricas para el año 2000. Nicaragua y Costa Rica, por las propias características de producción tendrán que convertirse en las mayores importadoras de este grano.

En arroz las proyecciones efectuadas permiten establecer que los países centroamericanos serán deficitarios, pues la región tendrá un faltante del orden de 140.6 miles de toneladas métricas en el año 2000. Costa Rica mantendrá su condición del mayor productor del área, seguido por Panamá y Nicaragua.

Respecto al sorgo, que es un grano de reciente importancia en la región, las proyecciones indican que la producción no responderá a la creciente demanda, debido al desarrollo que se espera tenga la actividad avícola en el área. En efecto, los países centroamericanos se verán obligados a importar 75.2 miles de toneladas métricas de este grano para compensar el déficit que se presentará para el año 2000.

Los comentarios anteriores permiten indicar que, si las tendencias de crecimiento de la producción de granos básicos se mantienen en los años venideros, los déficit de los productos en casi todos los países serán más pronunciados, por lo que se torna imperativo actuar de inmediato en la mayor promoción de las producciones nacionales de estos productos, siendo necesario para ello la adopción de cambios en la estructura de producción, así como en los aspectos tecnológicos.



1.4 Esfuerzos realizados en la región para atender el problema de granos básicos.

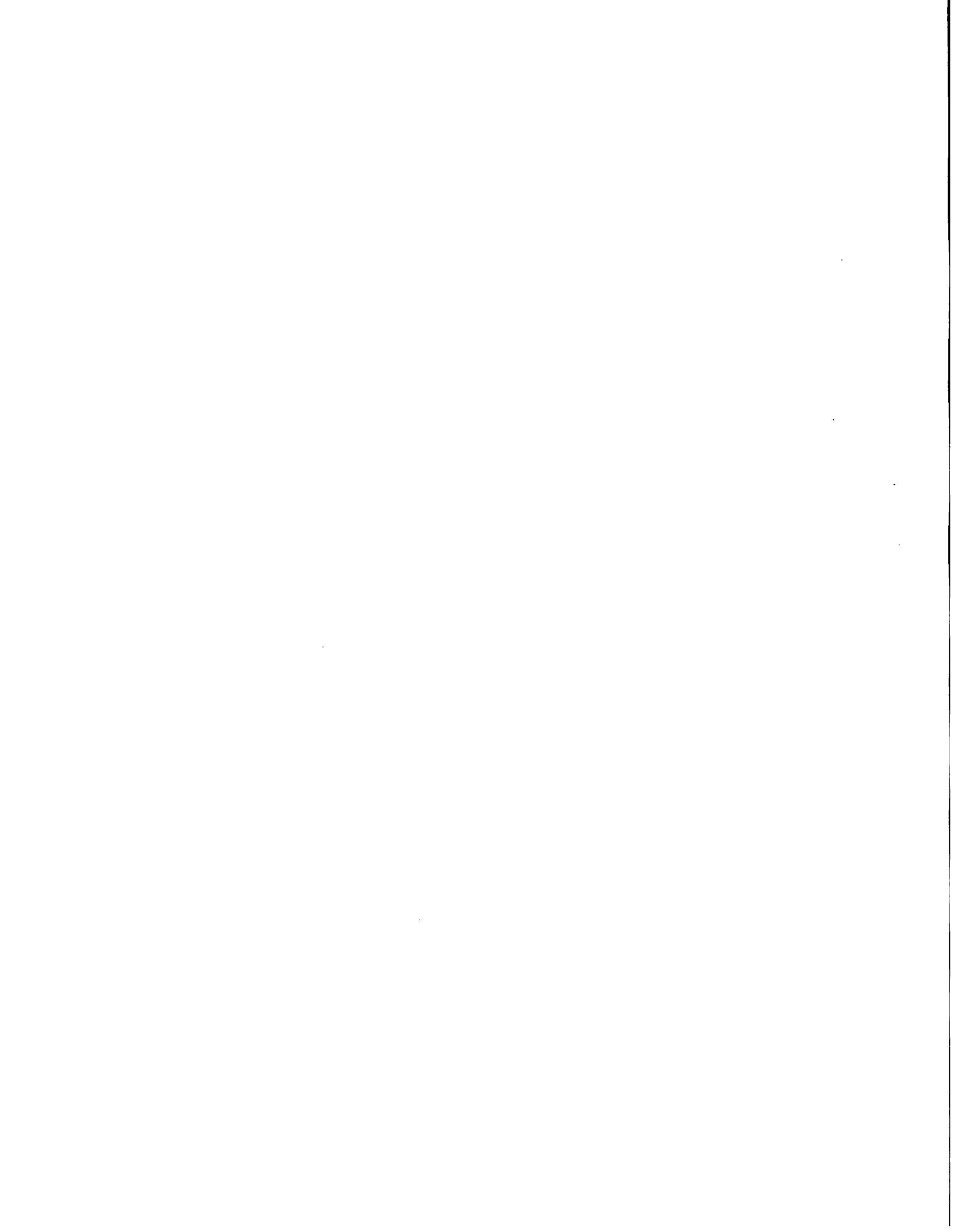
Los esfuerzos que se han hecho en Centroamérica para atender el problema de los granos básicos han sido insuficientes. Hasta la fecha la región mantiene una posición deficitaria en el abastecimiento de los mismos, siendo necesario tomar acciones conjuntas tendientes a resolver el problema en forma permanente. Entre los esfuerzos regionales realizados, se pueden enumerar los siguientes: Protocolo Especial sobre Granos (1965); Programa de Seguridad Alimentaria del Istmo Centroamericano (1985); Plan de Acción Conjunta en Apoyo a la Reactivación y el Desarrollo Agropecuario en los países del Istmo Centroamericano y la República Dominicana (1989). A nivel de los países, diversas políticas económicas de fomento a la producción de granos así como la asignación de recursos para servicios de apoyo como crédito, investigación y transferencia de tecnología, entre otros.

Muchas son las resoluciones emanadas de los diversos foros en los que se estudia y discute la problemática de la producción de granos básicos, pero en la práctica muy pocos sus resultados, debido fundamentalmente a la falta de decisión política para hacer prevalecer estas resoluciones y a la ausencia de mecanismos efectivos de integración regional para lograr la complementariedad y aumentar los niveles de seguridad alimentaria.

Además las políticas de producción de granos básicos de los países centroamericanos han sido diseñadas con criterio de la búsqueda de la autosuficiencia nacional, sin considerar la posibilidad de una complementariedad regional.

Pese a que la complementariedad regional es un tema ampliamente debatido por los países centroamericanos y que generalmente posee amplio consenso, han fallado los mecanismos específicos para llevar a la práctica esta estrategia y particularmente, la no consideración o el desconocimiento de las circunstancias específicas en que se realiza la producción de granos básicos en cada país, aspecto esencial debido a las diferencias apreciables que existen entre ellos, entre las más importantes pueden considerarse:

- la relación entre la cantidad total de tierras agrícolas y la población con sus proyecciones a futuro.
- la alta concentración de la tierra, las desigualdades y modalidades de tenencia.
- el uso impropio de la tierra con relación a su vocación productiva.

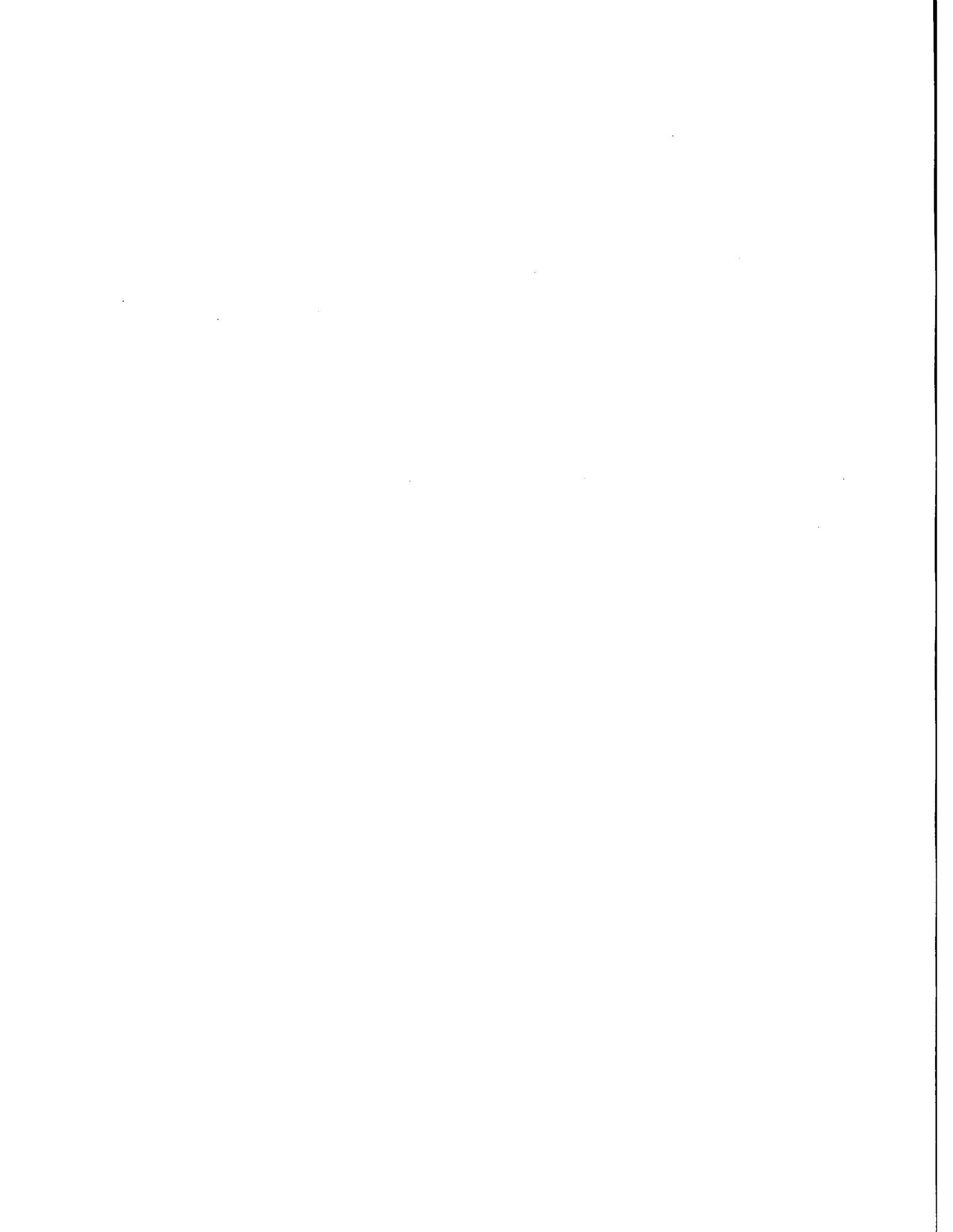


- la composición y sistemas de producción determinadas por las exigencias de una agricultura de subsistencia, practicada por gruesos estratos sociales que tienen escasas oportunidades de acceso a los recursos productivos y muy bajos ingresos.
- la débil capacidad del Estado para modificar el cuadro de condiciones dadas en la características que imperan en las producción de estos granos.

Finalmente, es importante destacar que alcanzar el autoabastecimiento regional de granos básicos se considera factible, ya que existen los recursos físicos, humanos y tecnológicos necesarios para lograrlo.

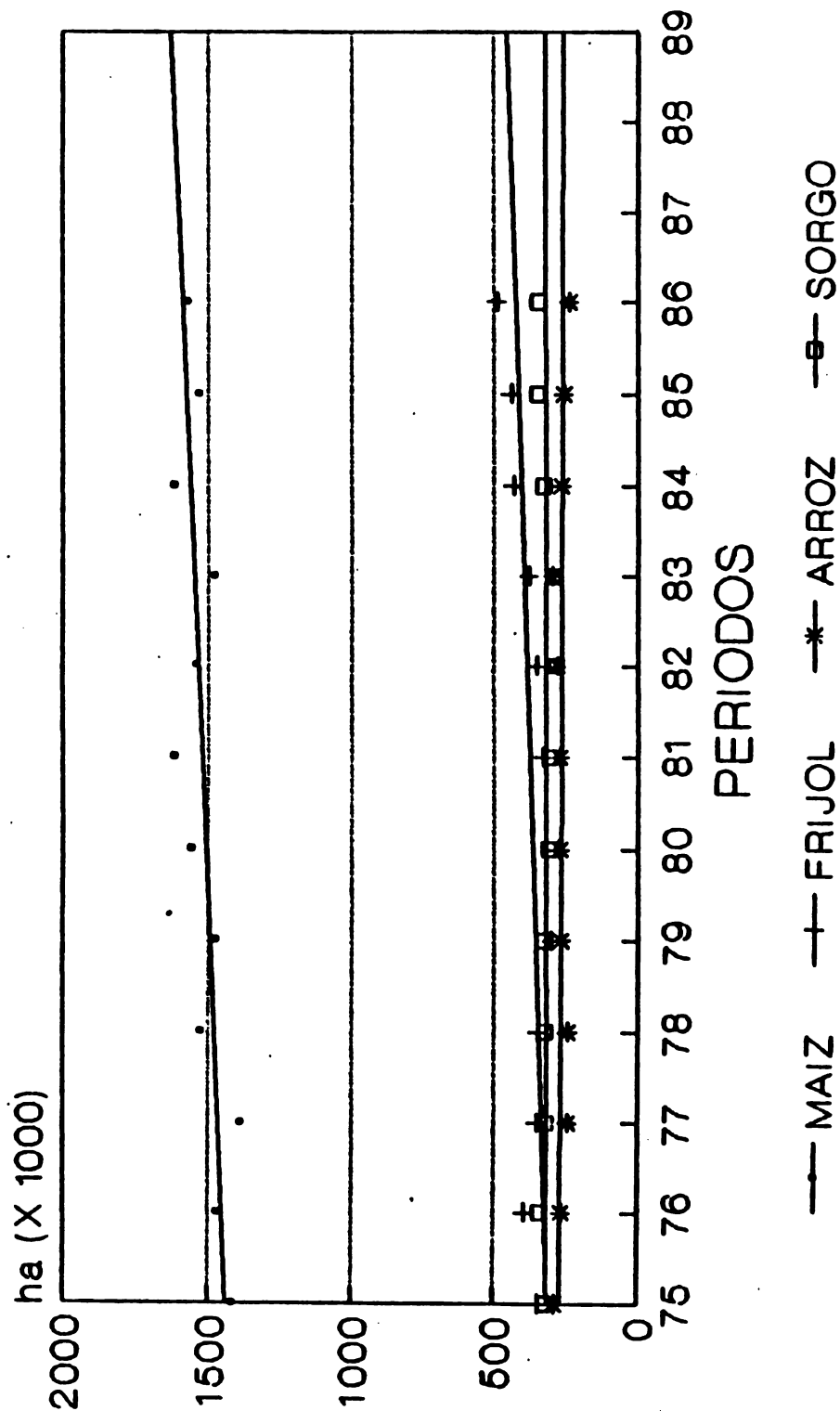
Asimismo, cualquier política encaminada a buscar el autoabastecimiento, debe sustentarse en el hecho de que la producción sea una actividad rentable y atractiva para el agricultor, dentro del marco de las alternativas existentes o las que pueden y deben ser generadas.

Por otra parte, la satisfacción de las necesidades mínimas de consumo de los estratos de la población de menores recursos, merece la atención permanente de los Estados, y el mejoramiento de los niveles tecnológicos de los productores de granos y con ello de sus ingresos, es una condición básica para estimular la producción eficiente y sostenida de las unidades productivas.

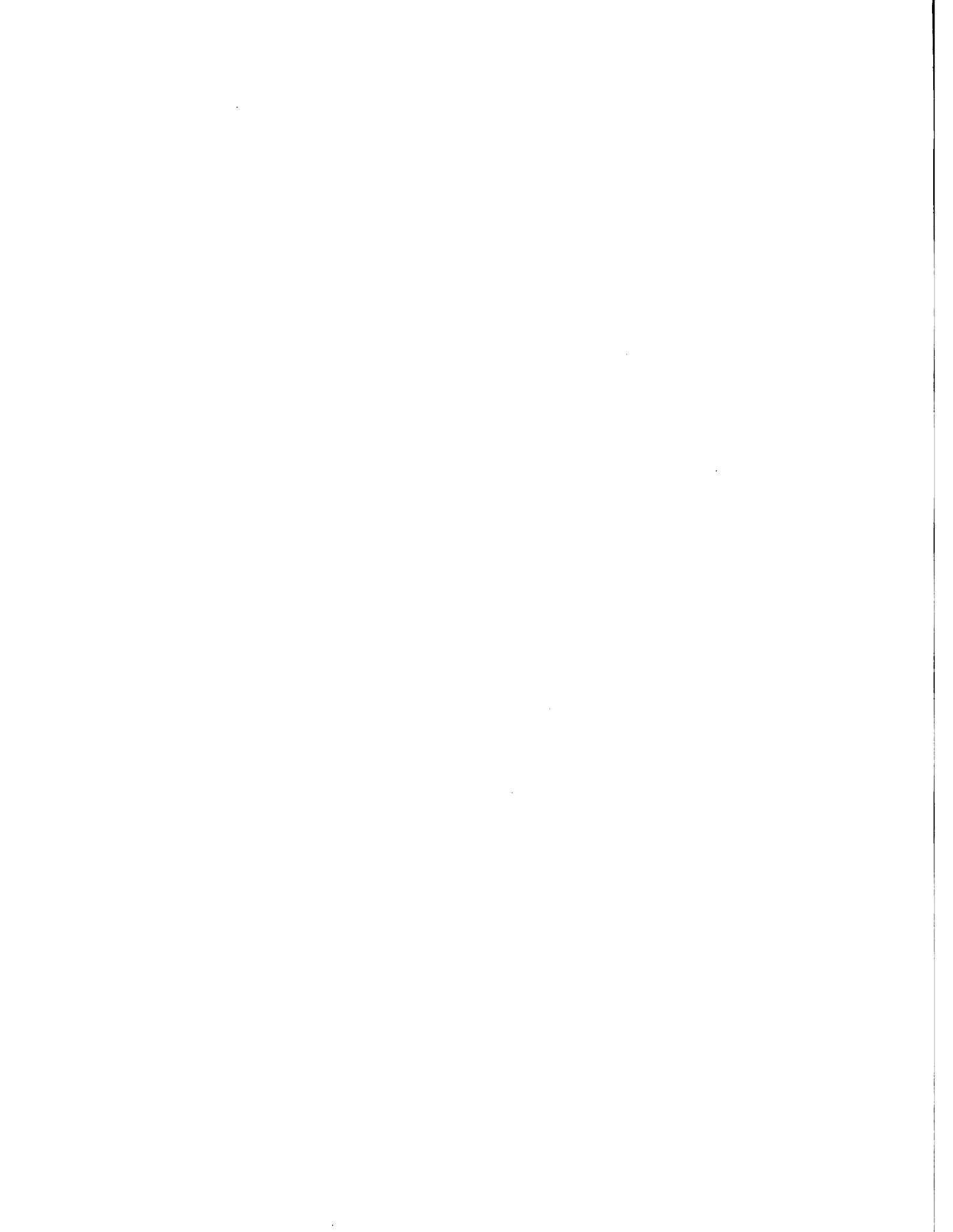


CENTROAMERICA

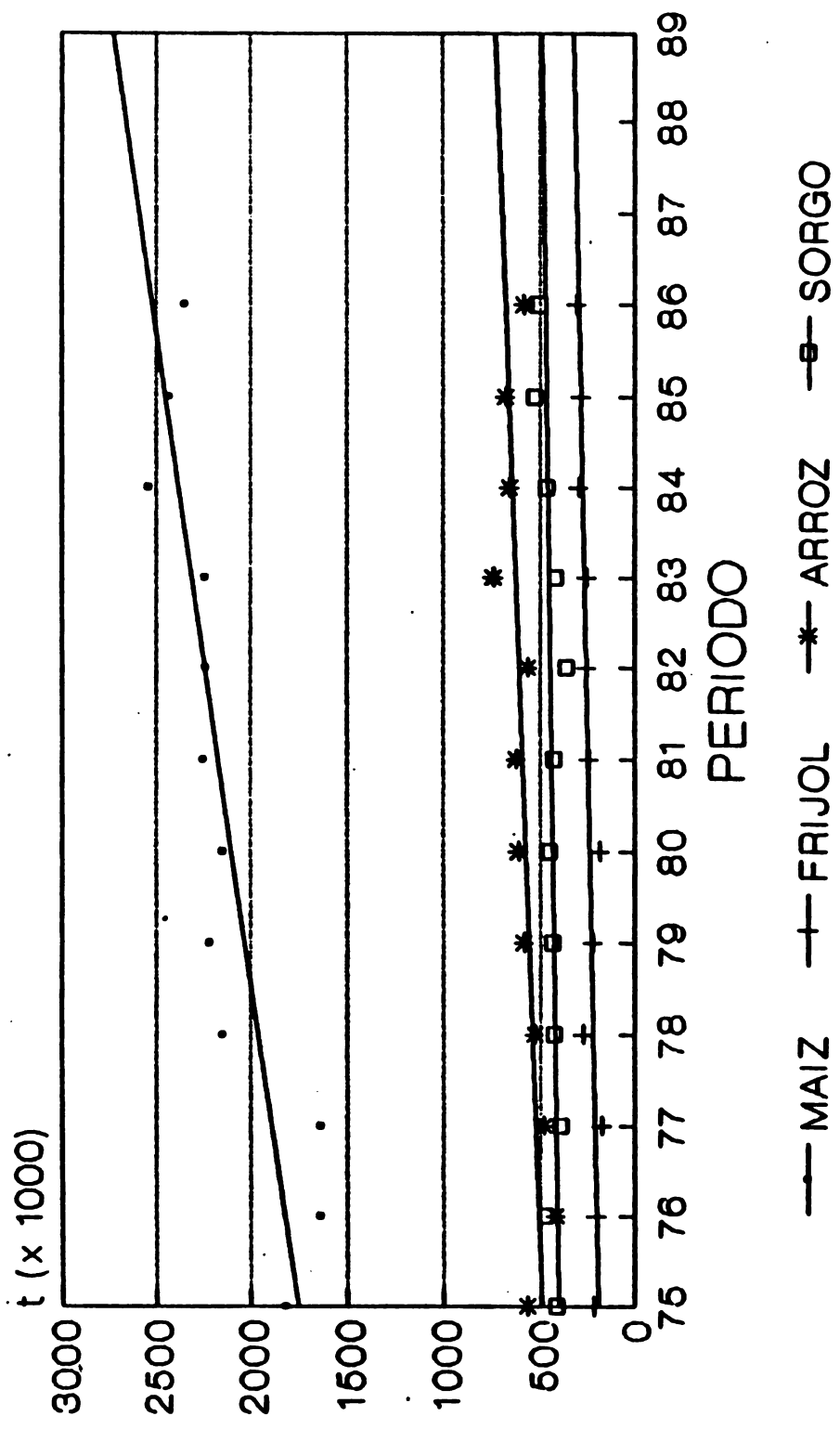
SUPERFICIE COSECHADA DE GRANOS



1975/86



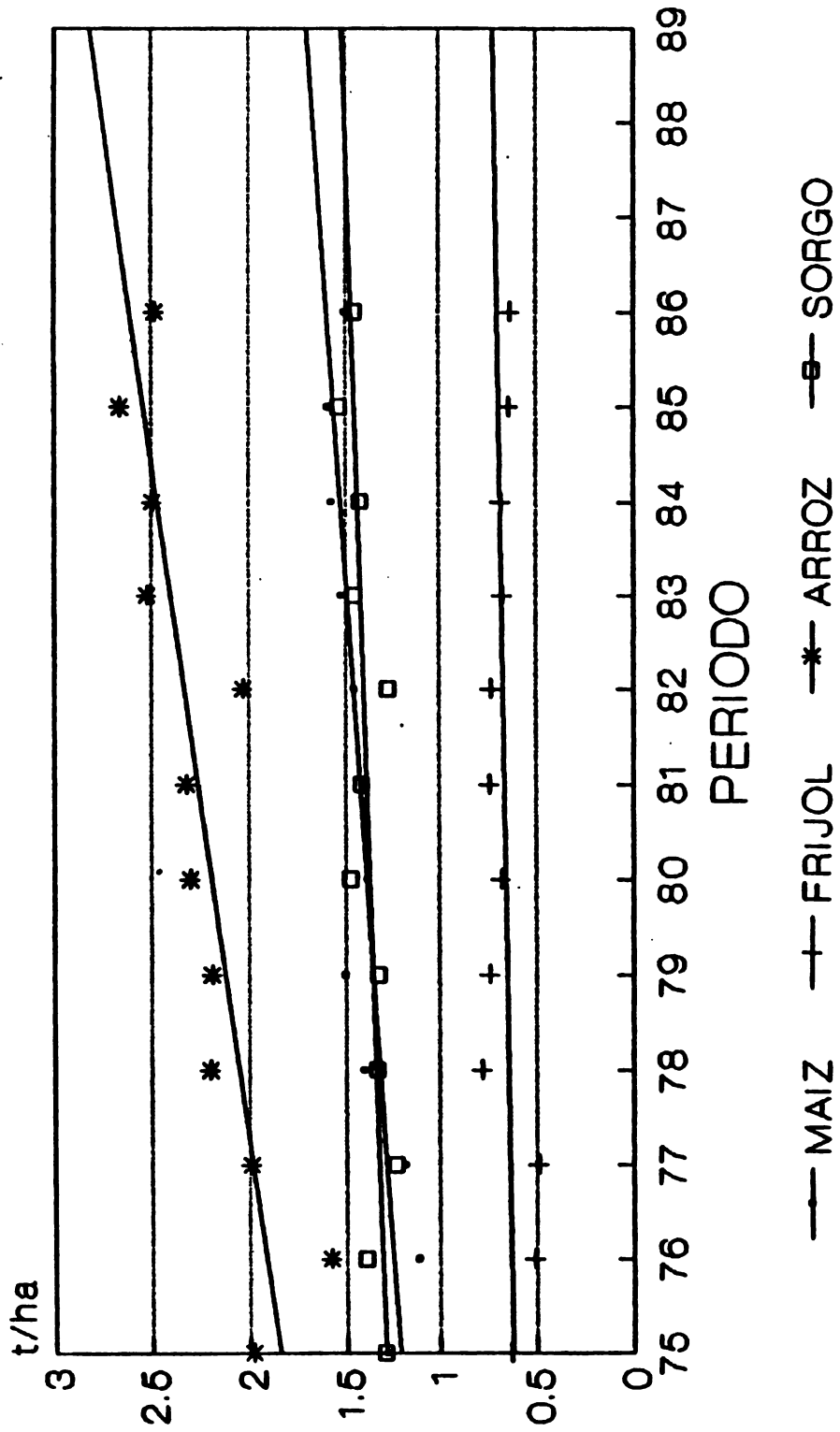
CENTROAMERICA PRODUCCION DE GRANOS

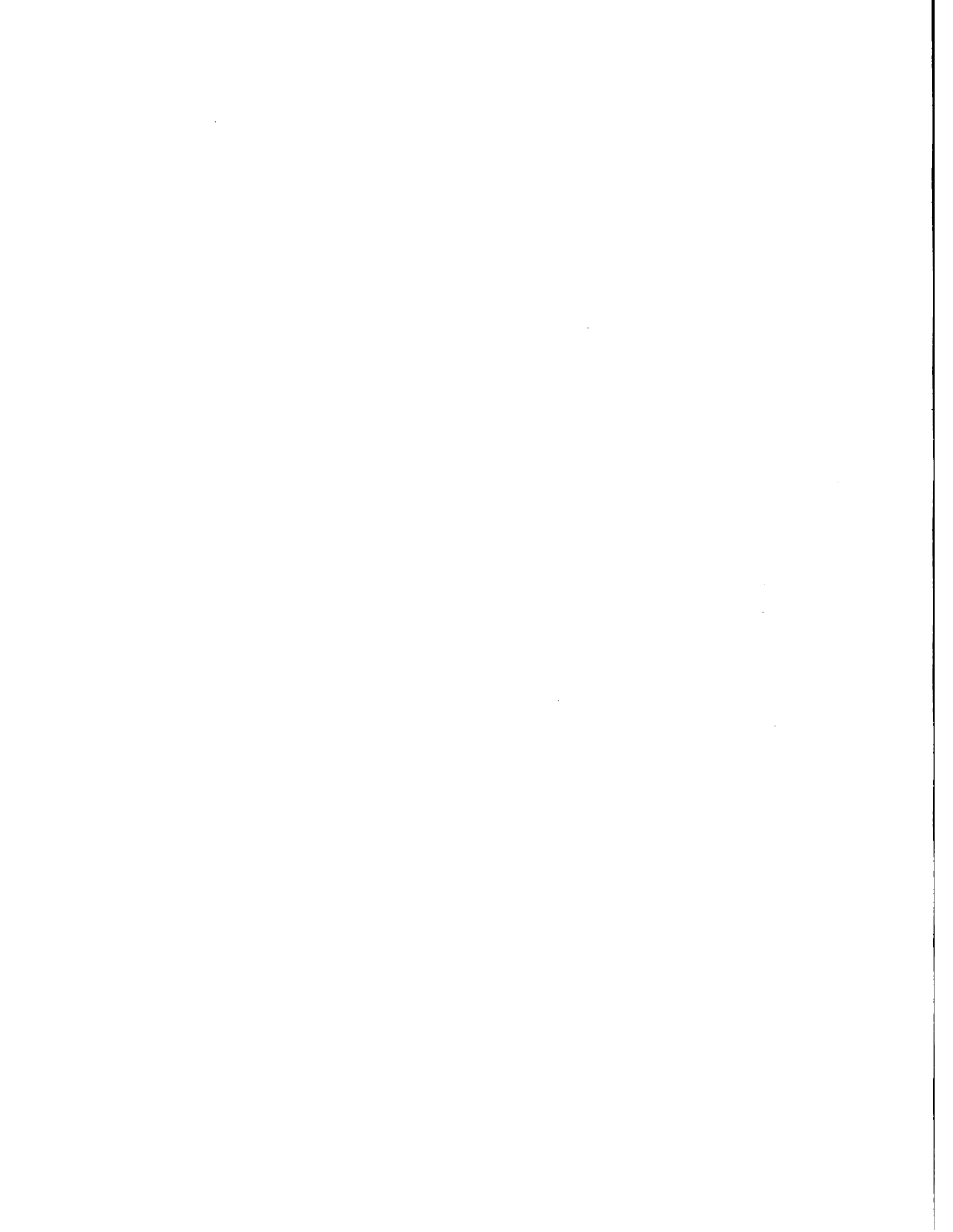




CENTROAMERICA

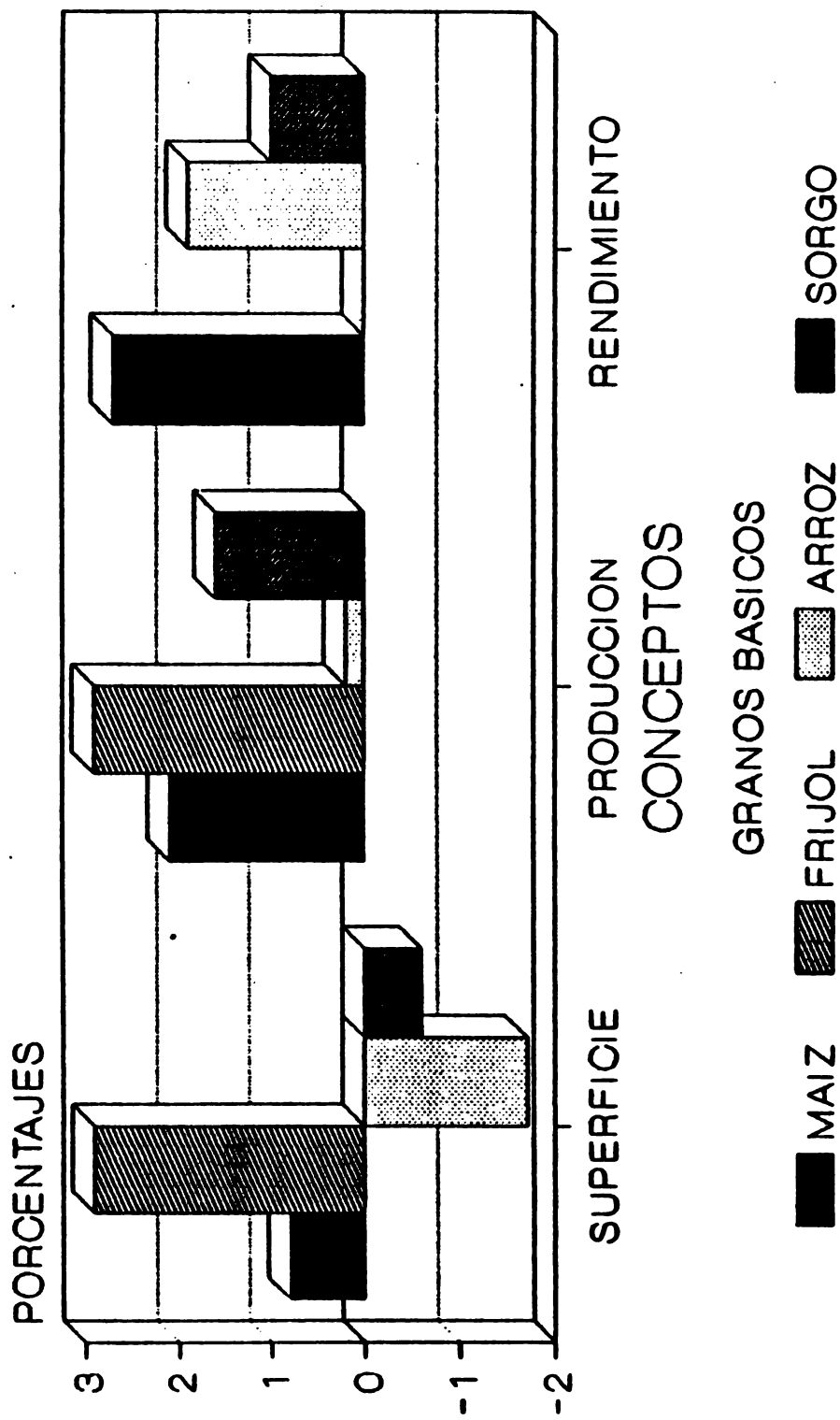
RENDIMIENTOS





CENTROAMERICA

TASAS DE CRECIMIENTO

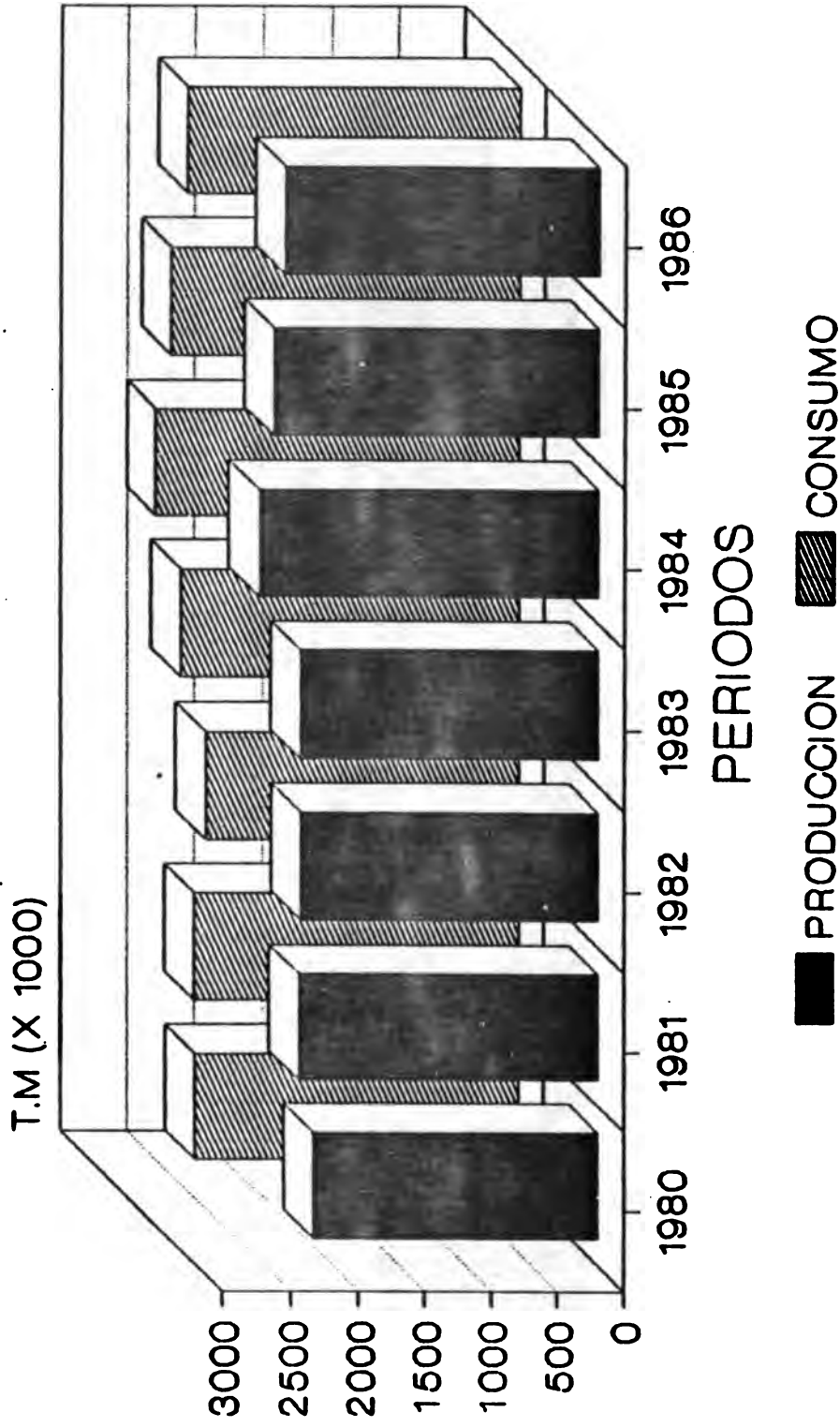


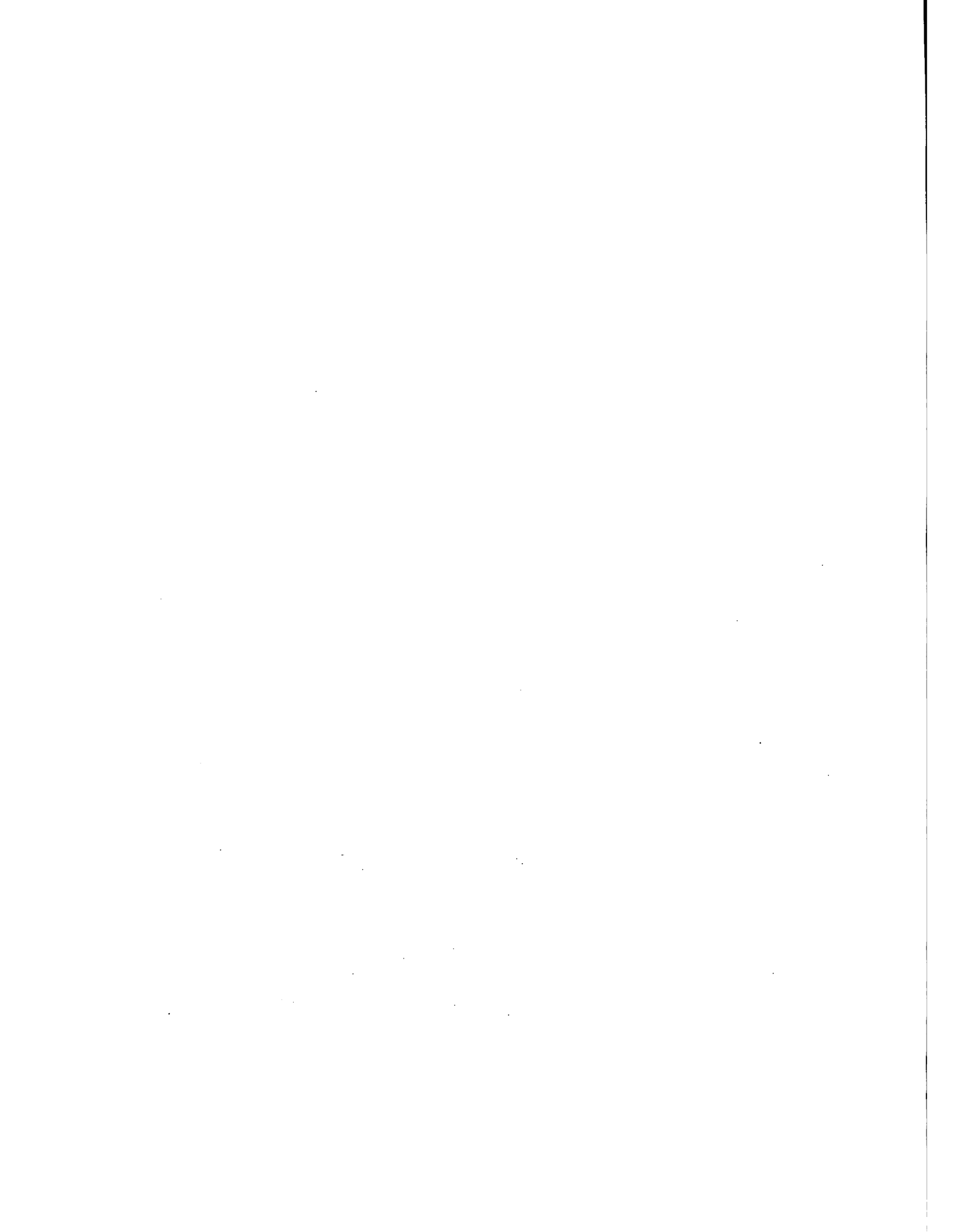
1975/1989



CENTROAMERICA

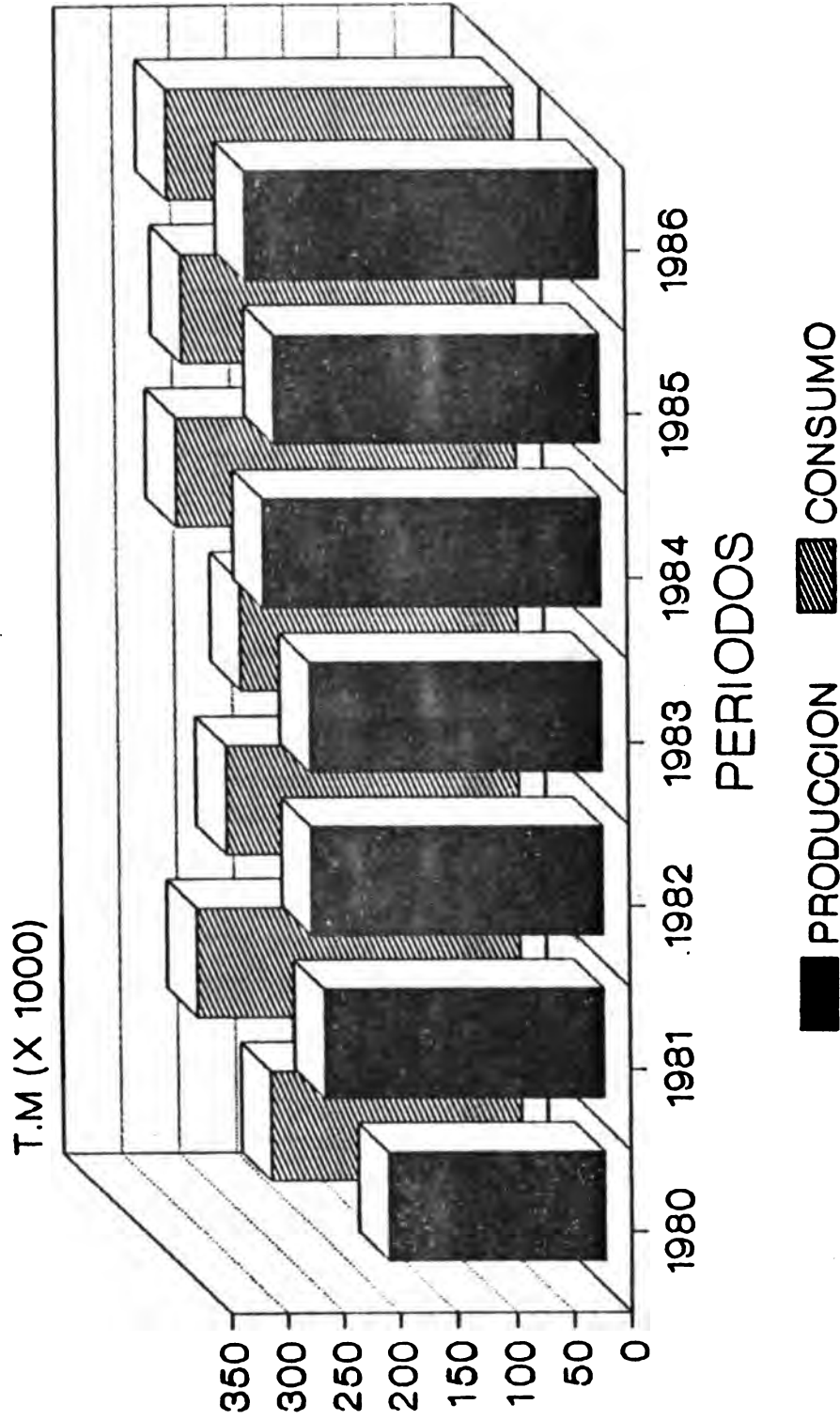
PRODUCCION - CONSUMO DE MAIZ



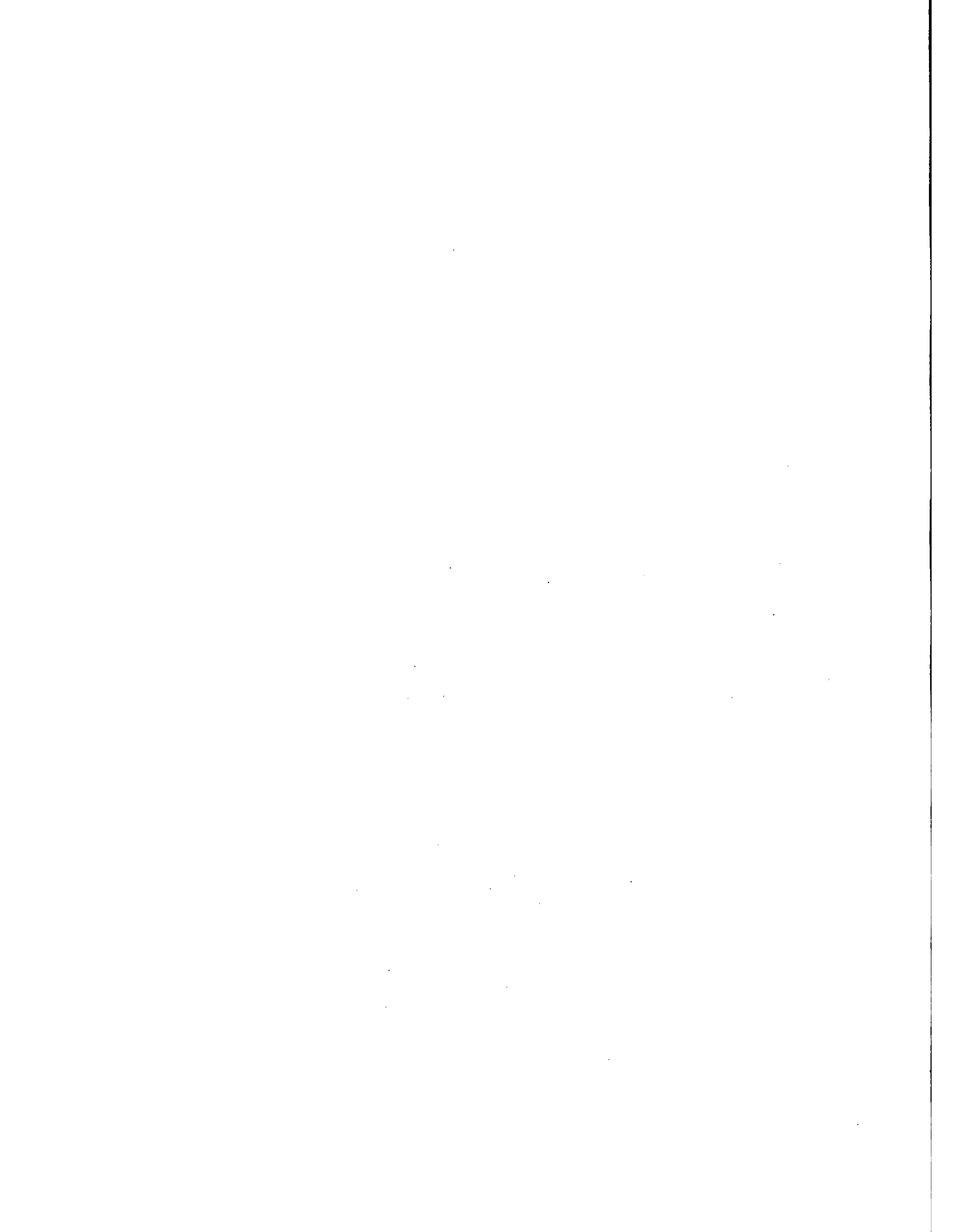


CENTROAMERICA

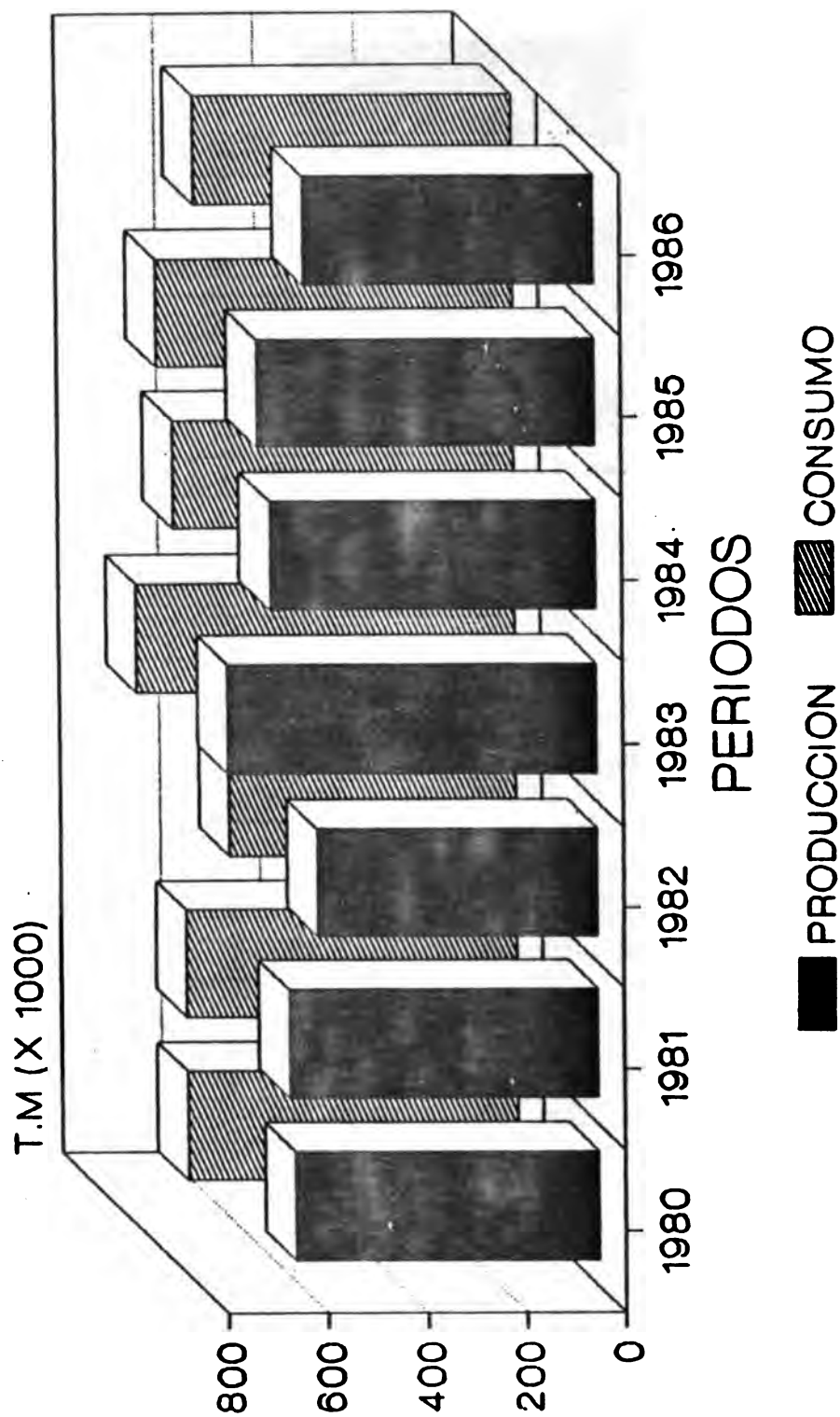
PRODUCCION - CONSUMO DE FRIJOL

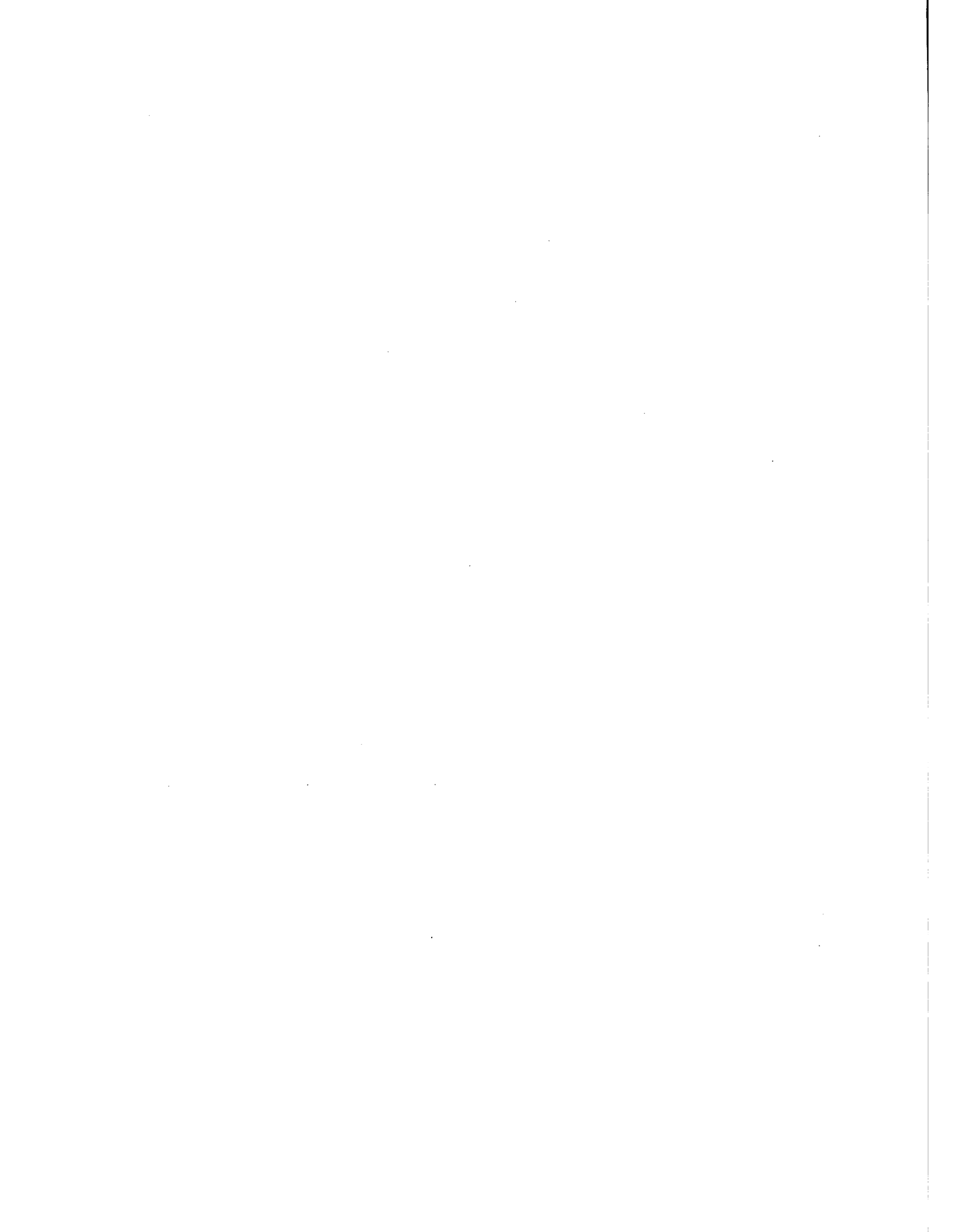


1980/1986



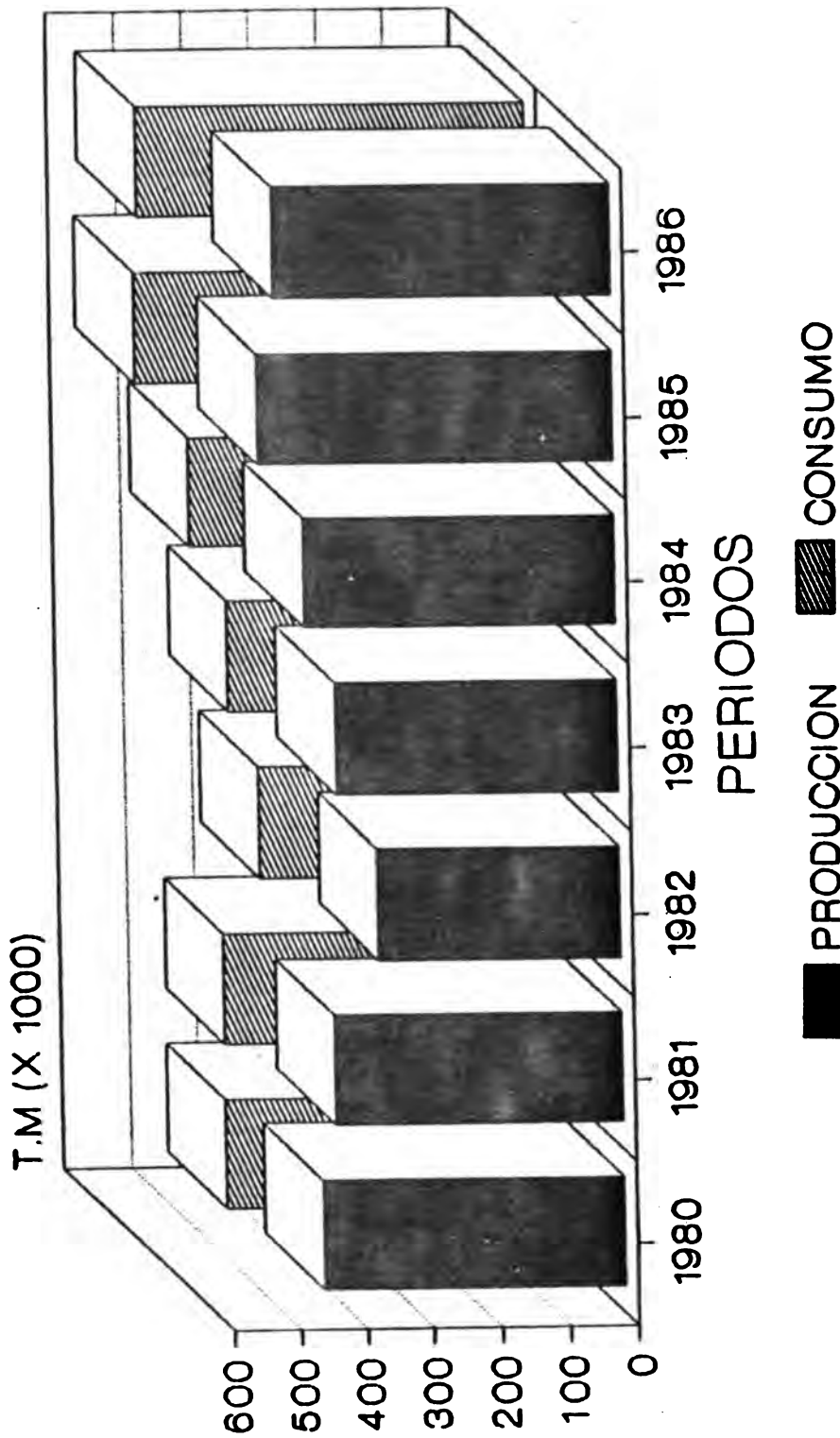
CENTROAMERICA PRODUCCION - CONSUMO DE ARROZ



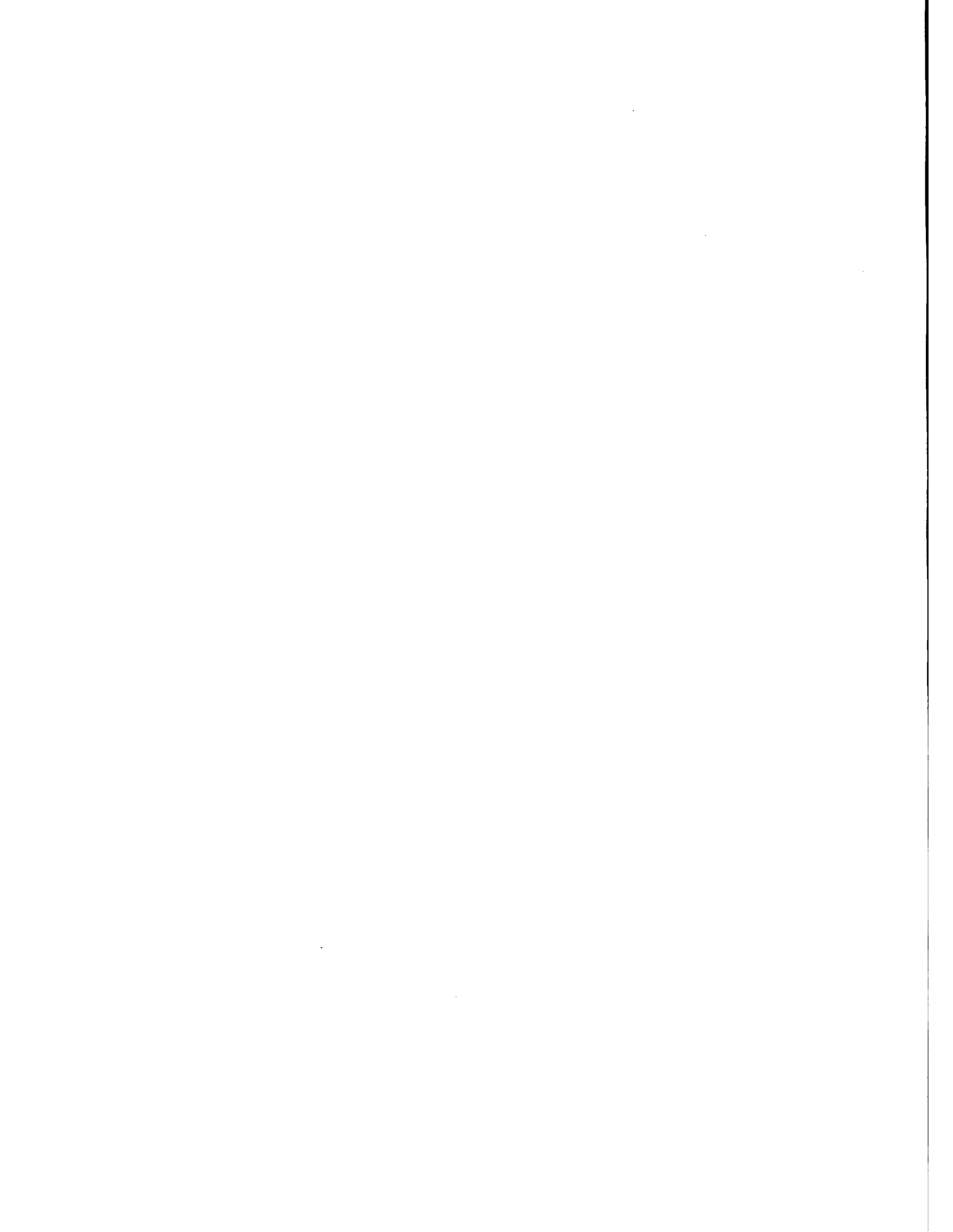


CENTROAMERICA

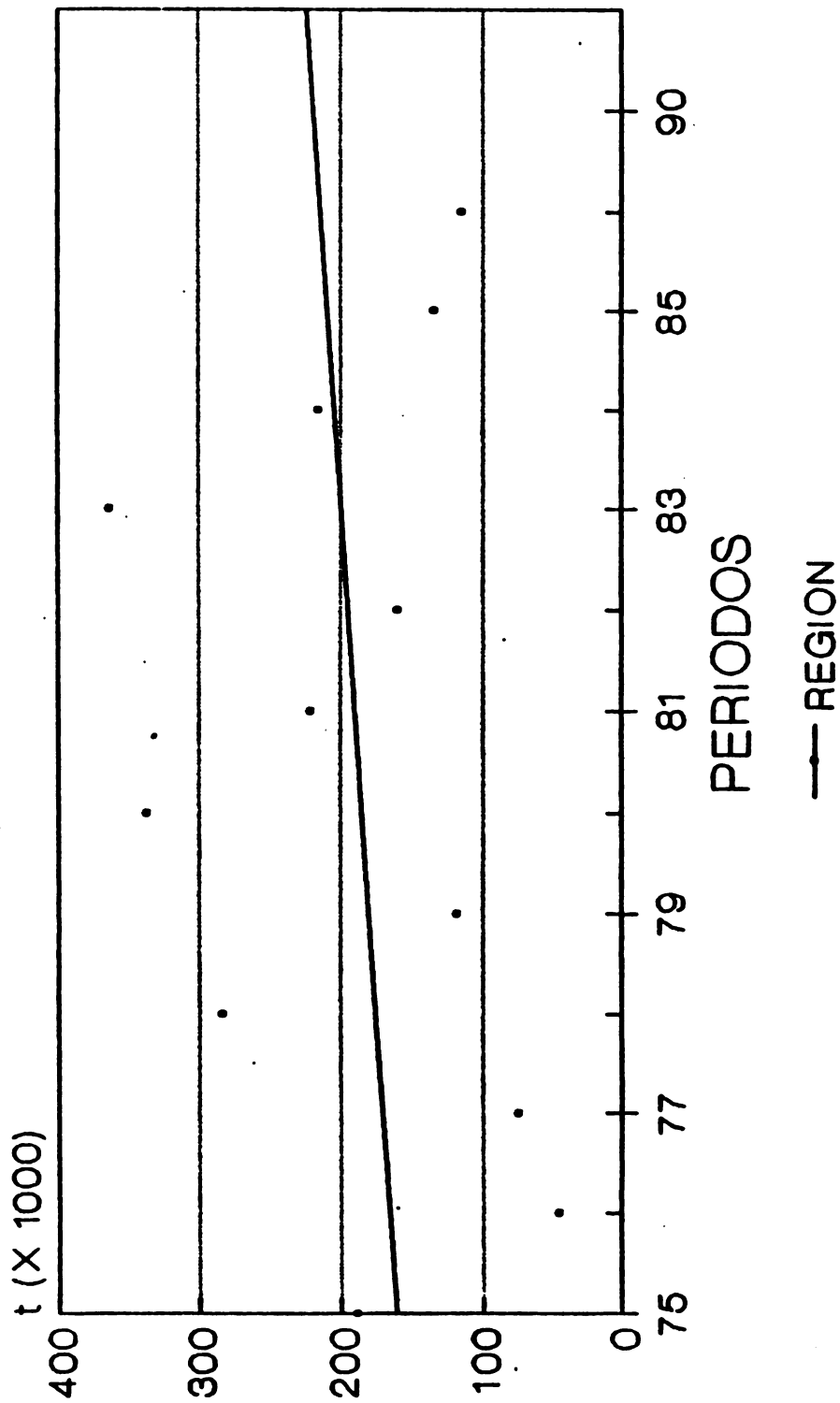
PRODUCCION - CONSUMO DE SORGO



1980/1986



CENTROAMERICA IMPORTACIONES DE GRANOS



CAPITULO 2

ANALISIS DE LAS CAPACIDADES DE LOS SISTEMAS NACIONALES DE GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PARA LOS GRANOS DE CENTROAMERICA

El reto que enfrenta la región no sólo para superar el déficit recurrente en la relación producción-consumo, sino para que la agricultura de granos básicos sea una actividad rentable, entre otras condiciones requiere de la adopción de importantes cambios tecnológicos en los actuales procesos de producción, que estimulen una producción eficiente y sostenida de estos rubros.

La región dispone de las condiciones mínimas para lograr este propósito, los recursos físicos, el conocimiento y experiencia de los productores directos y la capacidad científica y técnica, constituyen un valioso potencial que puede y debe ser aprovechado en toda su magnitud.

Este capítulo se refiere a uno de lo más importantes factores de cambio tecnológico, los sistemas nacionales de investigación y transferencia de tecnología en granos básicos, en el cual se analizan sus actuales capacidades y limitaciones.

2.1 Programas de investigación por rubros.

2.1.1 Marco Institucional

En Centroamérica, las actividades de investigación en granos básicos se concentran en instituciones oficiales, las que se organizan en dos modalidades: como dependencias de los Ministerios de Agricultura, o; como entes autónomos, descentralizados, con personalidad jurídica, adscritos a los respectivos Ministerios de Agricultura, tal es el caso del ICTA en Guatemala, el IDIAP de Panamá y más recientemente del CNIGB en Nicaragua.

En general, se trata de instituciones en las que los programas de investigación en granos básicos constituyen el componente más importante (30 a 70% del presupuesto), dentro del conjunto de actividades de investigación que realizan los referidos organismos. En el caso de Nicaragua, el Centro Nacional de Investigación de Granos Básicos (CNIGB), en un organismo dedicado exclusivamente a la investigación y estudio de los granos básicos.

Las universidades también realizan actividades de investigación en granos básicos, aunque en magnitud limitada, incluso en el caso de Costa Rica en donde las universidades tienen una mayor participación con respecto a las del resto de la región. Se reconoce que es importante su participación en la investigación, pero principalmente en lo relativo a la formación de recursos humanos.



Las instituciones dedicadas a la investigación en granos básicos declaran que su principal cometido es la generación y difusión de tecnologías apropiadas a las condiciones en que se realiza la producción de estos granos, para contribuir a incrementar la producción y productividad, aumentar el ingreso de los productores, y, en algunos casos se señala que estas acciones se realizan en un marco que orienta la preservación de los recursos naturales o inspirados en los principios de sostenibilidad de la explotación de los recursos.

Aunque las modalidades de organización institucional adoptadas por cada país son diversas, en todos los casos la unidad básica de operación son los programas nacionales de investigación por rubro, siendo los más importantes los de maíz, frijol, arroz y sorgo. Estos programas nacionales se concentran en las funciones de mejoramiento genético, actividad que ejecutan directamente, y aunque al interior de los mismos disponen de otras disciplinas de apoyo, particularmente en el área de agronomía y protección de cultivos, el esfuerzo dedicado, a las mismas, ha sido menor.

Las instituciones a las que pertenecen los programas de investigación de granos básicos, disponen de unidades especializadas, organizadas por disciplina o servicios de apoyo, entre los más importantes se destacan: protección vegetal; suelos; producción de semillas; investigación en finca (también llamada prueba de tecnología, validación o desarrollo de tecnología); y, en menor medida, unidades que trabajan en los aspectos económicos y sociales.

Los objetivos específicos de los programas organizados por rubro, expresan propósitos explícitos con respecto a diversos aspectos de la problemática tecnológica de la producción de granos básicos, entre estos se destacan:

- mejoramiento genético para obtener variedades de alta producción, tolerantes o resistentes a insectos y enfermedades y adaptadas a las condiciones en que se realiza la producción de granos.
- desarrollo de tecnología de manejo agronómico, para aumentar la productividad de los recursos empleados.
- tecnología de manejo post cosecha y almacenamiento a nivel de finca, para reducir pérdidas post cosecha.
- suministro de semilla básica de variedades liberadas, para asegurar su multiplicación (semilla registrada y certificada), y promover su utilización por parte de los productores.

Pese a esta declaración de propósitos, existe un claro privilegio al desarrollo de soluciones genéticas a los problemas tecnológicos de la producción de granos. Utilizando una escala hipotética de 1 a 100, se estima que estos esfuerzos pueden representar más del 85% del total de recursos empleados por los programas de investigación.

A la explicación de ésta situación contribuyen diversos factores, entre los que se destacan: el énfasis que los centros internacionales de investigación le han otorgado a los aspectos de mejoramiento genético y, con ello, a la orientación de las acciones regionales en cuanto a la formación de recursos humanos, desarrollo de metodología y proyectos de investigación; una tendencia a sobrevalorar el potencial de la solución genética con respecto a otros componentes tecnológicos, y; la naturaleza misma de las actividades de mejoramiento genético posibilitan la realización de las actividades en condiciones controladas (estaciones experimentales), y poco exigentes en el empleo de recursos para gastos de operación.

Para alcanzar los objetivos propuestos, los programas nacionales de investigación en granos básicos y las instituciones a las que ellos pertenecen, han definido diversas estrategias de operación, éstas se ubican en un ámbito que combina los más diversos criterios, entre los más comunes se destacan:

- énfasis en el aumento de la oferta de granos para suplir la demanda nacional, por medio de:
 - . acciones concentradas en áreas geográficas con un importante peso relativo en la producción nacional de granos (más del 10%), y que poseen condiciones favorables (agroecológicas, infraestructura y servicios de apoyo), es decir, que disponen de oportunidades productivas que pueden ser rápidamente potenciadas con la incorporación de tecnología moderna.
- énfasis en la atención a los sectores sociales responsables de la producción de granos básicos, principalmente pequeños y medianos productores, a través de acciones dirigidas a las áreas geográficas de mayor concentración de estos productores, tendientes a aumentar la productividad en el empleo de los factores de producción.

El rasgo distintivo de las estrategias predominantes parten de diferentes percepciones de la problemática de los granos básicos, en el primer caso ésta se ubica desde la perspectiva de los consumidores y por ello la preocupación de aumentar la producción para suplir la demanda nacional; en el segundo caso el problema se ubica desde el lado de los productores, para los cuales la

producción de granos básicos es la principal fuente de subsistencia (empleo, ingresos, alimentos), por lo que se orienta a convertir la agricultura de granos básicos en una actividad atractiva, rentable y por lo consiguiente, con un adecuado margen de estabilidad.

El énfasis en uno u otro criterio depende de las circunstancias específicas de cada país, aunque parece razonable rescatar los elementos que poseen mayor valor de verdad en ambos enfoques, para integrarlos en una estrategia que reconozca las diversas dimensiones de la problemática de los granos básicos y las integre de tal forma que logre: alcanzar el objetivo de suplir las necesidades nacionales de estos rubros, a partir del desarrollo de una agricultura de granos básicos factible desde el punto de vista de su viabilidad técnica, económica y social.

2.1.2 Recursos con los que cuentan los sistemas nacionales de investigación en granos básicos.

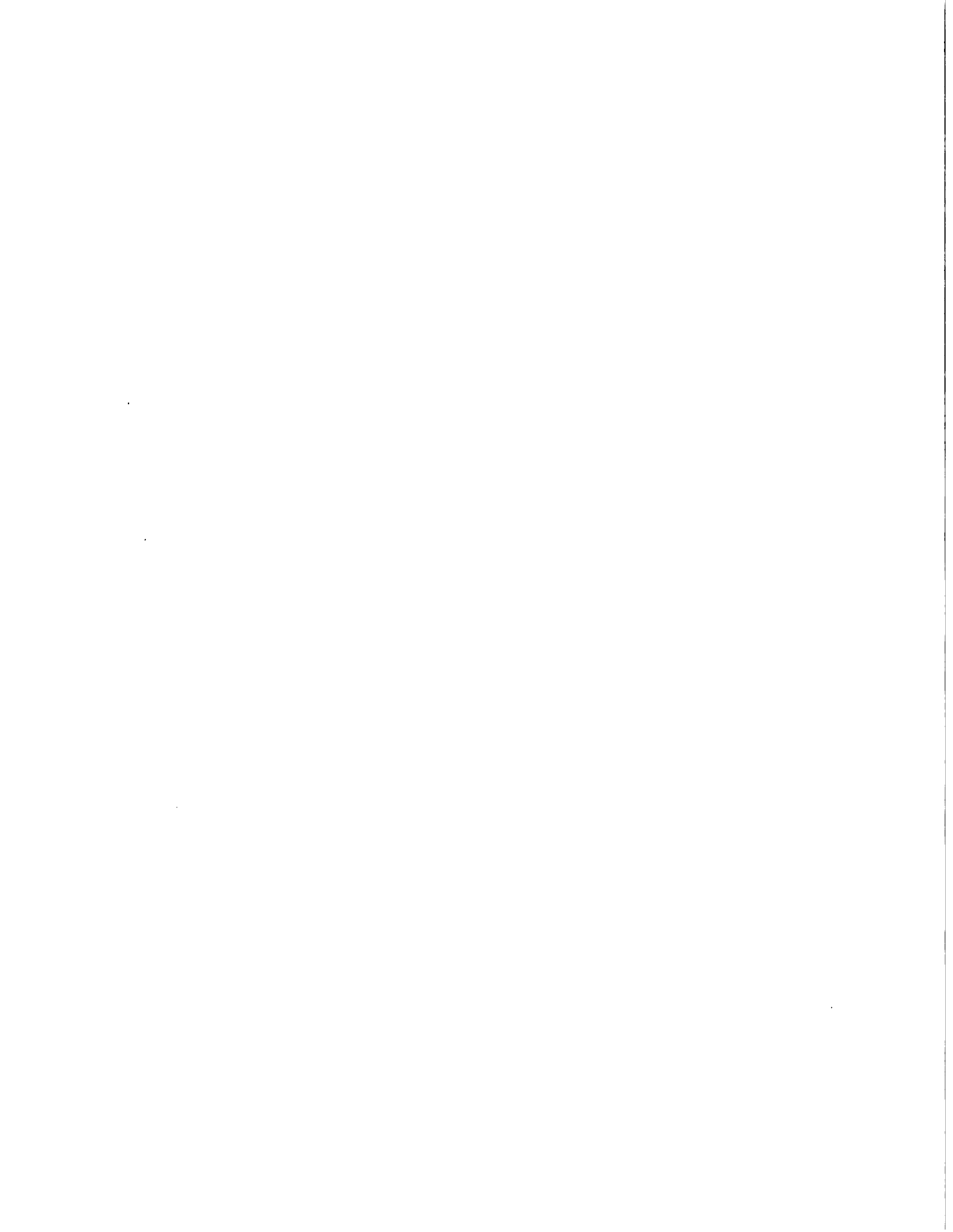
a. Recursos Humanos

El Istmo Centroamericano dispone de 176 profesionales dedicados a las funciones de investigación en los respectivos programas nacionales de granos básicos. De ellos, el 36% pertenecen al CENTA de El Salvador, 16% al ICTA de Guatemala, el 14% al CNIGB de Nicaragua e IDIAP de Panamá, respectivamente el 13% a Costa Rica (MAG-CNP y UCR), y, el 7% a la SRN de Honduras.

La mayoría (61%) de los profesionales dedicados a las funciones de investigación tienen nivel universitario, principalmente ingenieros agrónomos, el 20% poseen nivel medio, el 13% ha realizado estudios de maestría y únicamente el 6% tienen nivel de doctorado. El equipo profesional del IDIAP de Panamá, es el que dispone del mayor nivel académico de la región, el 54% de sus técnicos han realizado estudios de maestría o doctorado y el 46% tienen nivel de licenciatura; le siguen en orden de importancia Guatemala, Costa Rica, Honduras, Nicaragua y El Salvador (cuadros 1 y 2).

En cuanto a la ubicación de los profesionales que ejercen las funciones de investigación, en los programas por rubro (cuadro 15) a nivel regional se observa una significativa concentración en el cultivo de maíz (35%), le siguen en orden de importancia frijol con 26%, arroz 21% y sorgo con 18%.

En todos los países de la región los programas nacionales de maíz concentran la mayor proporción de los recursos dedicados a la investigación en granos básicos, en un rango que varía de 30% (Costa Rica), a 46% (ICTA); en el caso del frijol, Costa Rica dedica la mayor proporción de sus recursos humanos a este rubro (39%), le siguen en orden de importancia El Salvador con 29% y el resto de países con 21% respectivamente; en los programas de arroz, Panamá y Costa Rica destinan el 25 y 26% respectivamente, Guatemala



el 14% y los demás países el 21%, y; en el caso del sorgo, Nicaragua asigna el 25% de sus investigadores, en tanto que Costa Rica el 4%.

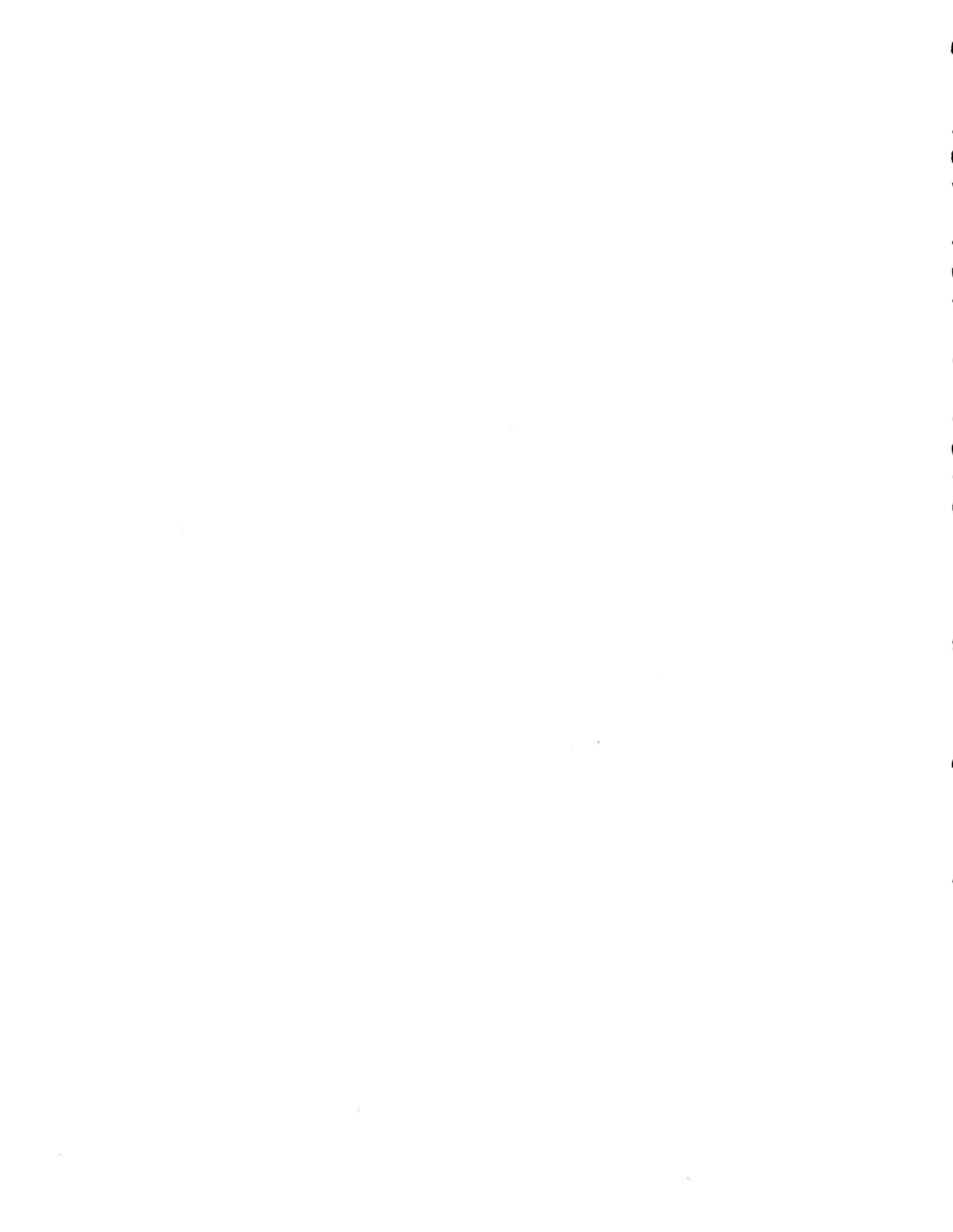
Es muy probable que la asignación de los recursos humanos según programas de investigación por rubro, reflejen el orden de prioridades que cada país le otorga a las diferentes cultivos.

En el caso del maíz, la concentración de recursos humanos trabajando principalmente en actividades de mejoramiento genético, pudiera explicar la tendencia regional de crecimiento sostenido de los rendimientos en los, últimos 15 años.

En el caso que nos ocupa, los programas de investigación organizados por rubro, se puede concluir que a nivel de todos los países de la región existen las condiciones mínimas necesarias en cuanto a la dotación de recursos humanos calificados (19% con estudios de maestría o doctorado), en una relación de 1 a 4, es decir, por cada profesional con nivel de postgrado existen 4 con niveles de licenciatura o de nivel medio.

Dicho en otros términos, la región dispone de una masa crítica de profesionales dedicados a las funciones de generación de tecnología para mejorar la producción de granos básicos, con un razonable grado de calificación académica y estabilidad laboral, que constituyen un valioso capital humano que puede y debe ser potenciado dotándolos de los recursos y condiciones necesarias para cumplir en forma satisfactoria con su cometido.

En lo relativo a la formación y adiestramiento de los recursos humanos dedicados a las funciones de investigación en granos básicos, los países de la región no poseen planes y programas estructurados al respecto. Existe una fuerte dependencia de las ofertas de capacitación principalmente de los organismos internacionales como CIMMYT, CIAT, IRRI, ICRISAT, CATIE, entre otros. Aunque se reconoce que los organismos internacionales han contribuido a la formación de la masa crítica de profesionales de investigación, también se debe reconocer que los programas de capacitación ofrecidos, no cubren todas sus necesidades, de los



GUATEMALA	EL SALVADOR	HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA	PANAMA	TOTAL
13	20	5	8	7	9	62
6	10	3	5	9	5	46
4	13	3	5	6	6	37
5	12	3	6	1	4	31
28	63	14	24	23	24	176

DIAGNOSTICOS NACIONALES

ISTMO CENTROAMERICANO: RECURSOS HUMANOS DE LAS PRINCIPALES INSTITUCIONES DE INVESTIGACION EN GRANOS BASICOS, SEGUN NIVEL ACADENICO

CD	GUATEMALA	EL SALVADOR	HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA 1/	PANAMA	TOTAL
DO	---	---	2	---	2	6	10
A	7	3	1	2	3	7	23
ATURA	14	33	10	22	17	11	107
	7	27	1	---	1	---	36
	28	63	14	24	23	24	176

1/ Incluye personal del MAG, CNP y UCR

DIAGNOSTICOS NACIONALES

países deben organizar sus propios programas de formación de recursos humanos.

b. Recursos materiales y financieros de los programas nacionales de investigación.

En este apartado se realiza una estimación sobre los recursos materiales y financieros utilizados por los programas nacionales de investigación en granos básicos.

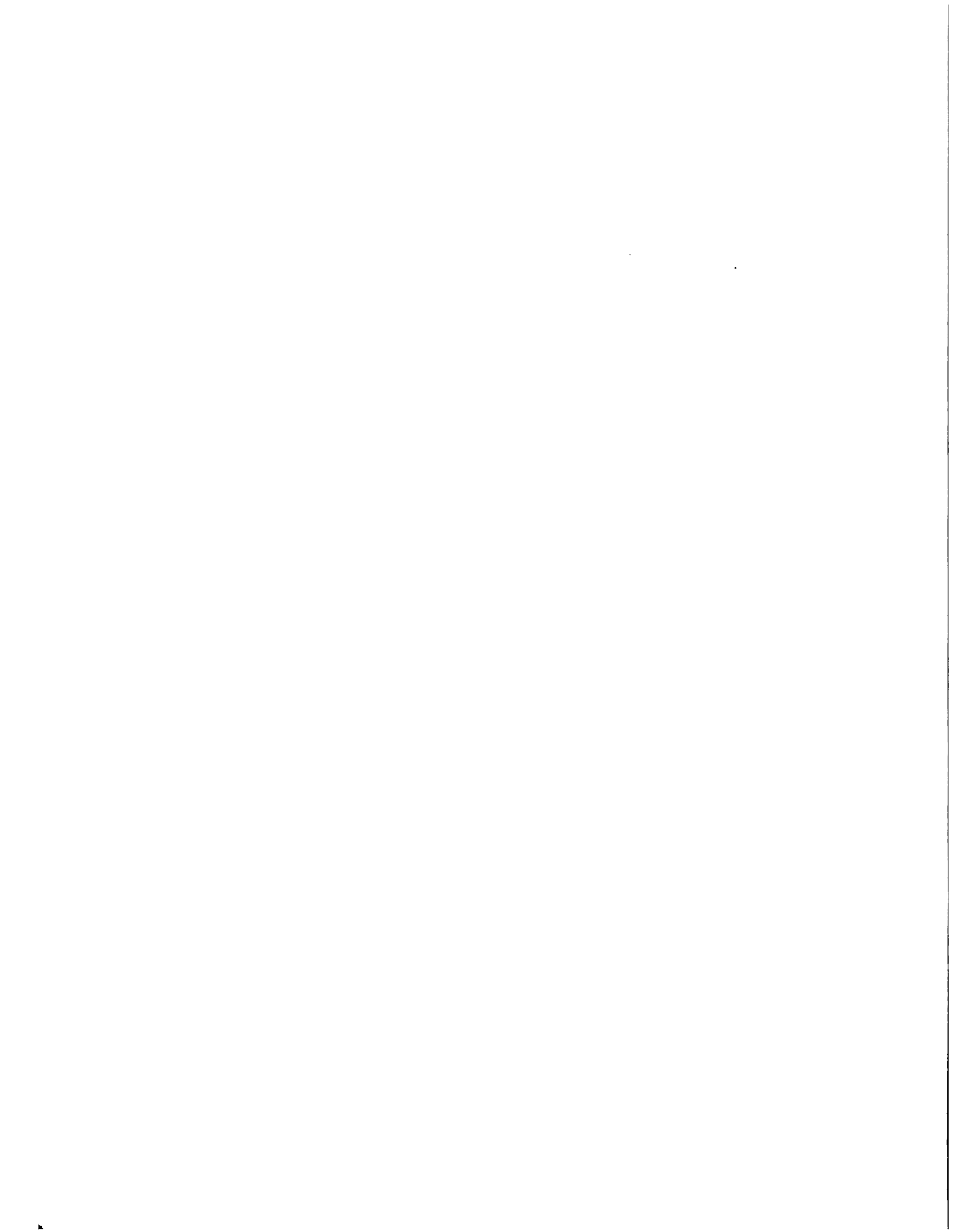
En los países de la región, los programas nacionales de investigación en granos básicos no administran los recursos provenientes del presupuesto público (nacional), funcionan como centros de gasto o unidades administrativas totalmente subordinadas a la administración de la instancia a la que pertenecen, sea ésta el Ministerio de Agricultura o Institutos.

En términos formales, los programas nacionales de investigación elaboran un presupuesto anual de gastos, el que en muchas ocasiones tiene poca relación con los programas de actividades, porque son solicitados y elaborados en momentos que no se corresponden con la planificación de la investigación para el ciclo siguiente. Estos presupuestos por rubro son revisados y agregados por diversas instancias (investigación, el Ministerio o el Instituto), hasta que es sometido al organismo que administra el presupuesto público, usualmente un Ministerio de Finanzas o Hacienda, quien a su vez elabora el presupuesto de la república para la aprobación del parlamento (Asamblea o Congreso Nacional).

Después que el presupuesto de la república ha sido aprobado por el máximo órgano de decisión del país, en muchos casos los programas de investigación no reciben la notificación respectiva de los recursos con los que pueden contar, y cuando la reciben, el proceso de ejecución de los desembolsos es de la competencia de instancias desvinculadas de los programas de investigación, por lo que éstos no se corresponden en oportunidad y magnitud, con los requerimientos de los referidos programas.

Esta situación aunque generalizada en todos los países de la región, en los casos en que los programas de investigación en granos básicos se ubican dentro de organismos autónomos como el IDIAP de Panamá o el ICTA de Guatemala, existe una mayor flexibilidad y eficiencia en la administración de los recursos.

Dentro de las múltiples consecuencias de la forma en que se organizan las fases de planificación, administración y ejecución de los recursos provenientes del presupuesto público, se destaca la dificultad y en algunos casos imposibilidad, para conocer con precisión el destino de los mismos según programas por rubros y proyectos específicos de investigación, y con ello, el grado de correspondencia entre las prioridades de los diferentes programas y al interior de cada uno, entre los proyectos de investigación.



Dichos en otros términos, la evidencia disponible no garantiza que la asignación de los recursos del presupuesto público se realice atendiendo un orden estricto de prioridades.

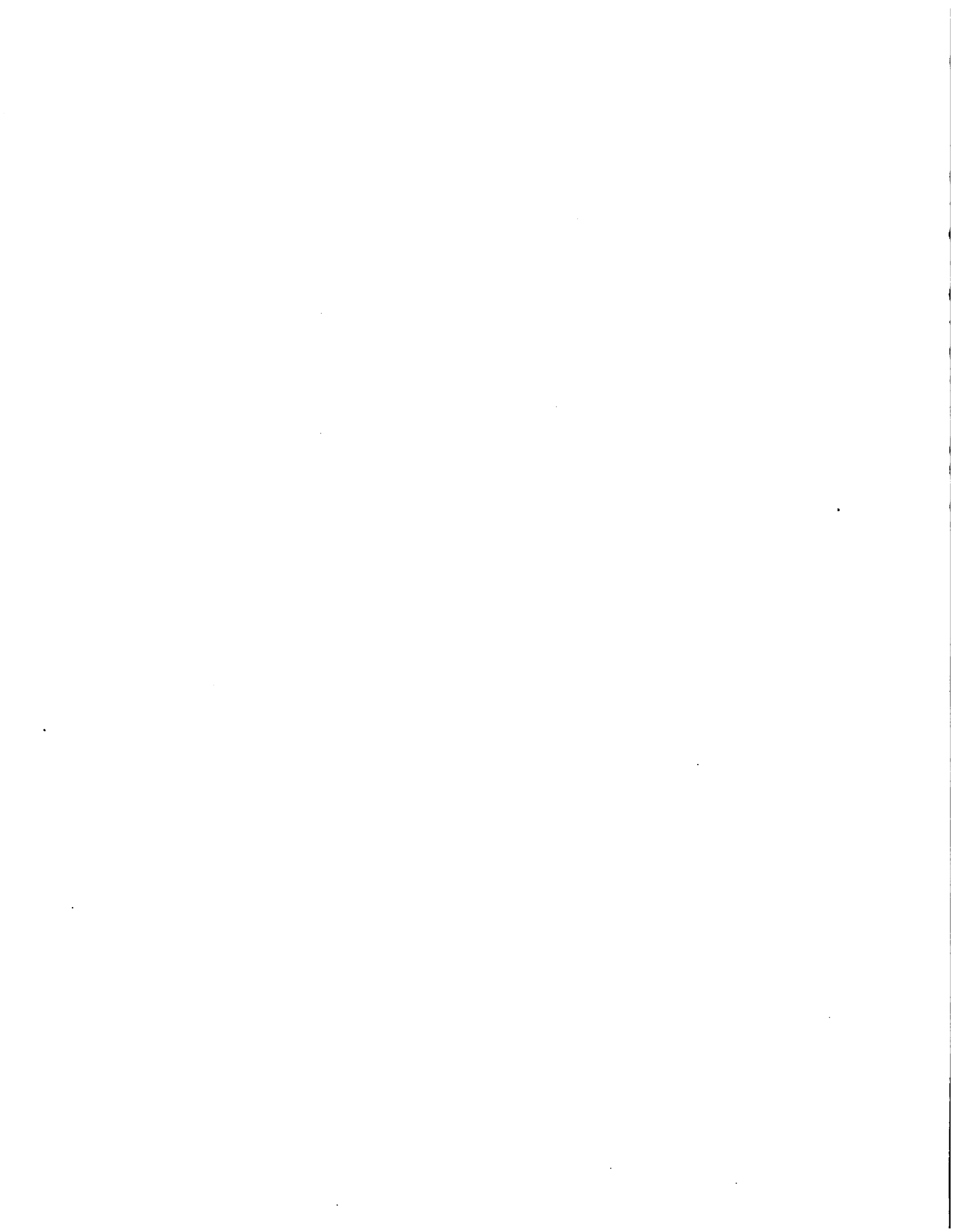
También es oportuno destacar que este problema es de carácter estructural y está referido a la forma y ritmo con que ha sido organizado el aparato gubernamental, por lo que los ajustes y modificaciones necesarias para lograr mayor eficiencia en el funcionamiento, aunque posibles, son complejos y hasta la fecha los constantes cambios organizativos de las instituciones nacionales de investigación, no lograron la mejoría esperada y por el contrario han provocado inestabilidad en la continuidad de los programas de trabajo y en el personal.

Con todas y estas dificultades y pese a que no existe información confiable para establecer el volumen de recursos invertidos a nivel de cada país en los programas nacionales de investigación, se elaboró una estimación preliminar utilizando fuentes indirectas (número de profesionales por país según nivel académico, salarios promedios, número de vehículos, gastos de mantenimiento, entre otros); con el propósito de establecer una escala de magnitud que sirva de referencia general sobre el volumen de recursos invertidos en los programas nacionales de investigación para los granos básicos y para las acciones que pueden emprenderse con recursos provenientes de la cooperación internacional, para reforzar y potenciar la capacidad de los referidos programas.

En el cuadro 3 se resumen los gastos de funcionamiento de los programas nacionales de investigación en granos básicos, para el año 1990, en el que se registran valores en dólares para dos grandes conceptos de gastos, personal y operación, estos últimos se desagregan en los rubros de viáticos, transporte, establecimiento de ensayos y materiales y suministros.

Para la estimación de los gastos de personal, se utilizaron los salarios promedios pagados por cada país (incluye prestaciones de ley), según nivel académico y se ponderó por los recursos técnicos de cada programa nacional de acuerdo a su número y composición relativa.

En el caso de los gastos de operación, estos se estimaron considerando un funcionamiento normal que utiliza las capacidades disponibles (recursos humanos y medios de transporte), en cada país, es decir, no necesariamente se corresponde con el funcionamiento real de los programas nacionales de investigación durante el año 1990, los que fueron seriamente afectados por las drásticas reducciones del presupuesto público, principalmente en lo referido a gastos de operación. Lo anterior implica que este concepto de gasto es muy probable que esté sobrevalorado. Por ejemplo, en gastos de transporte se utilizaron criterios que implican recorridos promedios de 2000 Km mensuales por vehículo



3 ISTM CENTROMERICANO: ESTIMACION DE GASTOS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS PROGRAMAS NACIONALES DE INVESTIGACION EN GRANOS BASICOS 1990-

(EN MILES DE DOLARES)

	GUATEMALA	EL SALVADOR	HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA	PANAMA	TOTAL
L	210.4	393.9	122.2	102.0	193.7	279.5	1309.7
DO	152.9	186.9	51.0	115.9	103.2	93.2	703.9
S	50.4	113.4	25.2	43.2	41.4	43.2	316.0
RTE	75.0	59.2	15.0	55.3	51.3	35.5	292.1
CINIENTO DE (INSUMOS)	25.0	12.0	9.0	15.0	9.0	12.0	82.0
MES Y OTROS	2.5	2.3	1.0	2.4	1.5	2.5	13.0
	371.3	590.0	174.0	297.9	296.9	372.7	2093.6

Estimación propia en base a diagnósticos nacionales

-4 ISTM CENTROMERICANO: MEDIOS DE TRANSPORTE CON LOS QUE CUENTAN LOS PROGRAMAS NACIONALES DE INVESTIGACION EN GRANOS BASICOS

	GUATEMALA	EL SALVADOR	HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA	PANAMA	TOTAL
	---	7	---	6	11	2	26
NETAS LAS P*	19	6	4	1	---	7	37
NETAS P*	---	2	---	3	2	---	7
OS	---	4	---	4	---	---	8
AL	19	19	4	14	13	9	78

(en muchos casos la flota de vehículos no resistiría este ritmo), un adecuado mantenimiento incluyendo un promedio de dos juegos de llantas por año, cuando se sabe que el mantenimiento de los medios de transporte es muy limitado en las instituciones nacionales. En fin, este concepto de gasto puede estar sobrevalorado y en todo caso, se considera que los gastos efectuados no pueden ser mayores que los montos estimados en este estudio.

Se estima que a nivel regional los gastos de los programas nacionales de investigación en granos básicos, durante 1990, ascendieron a \$2 093.6 miles de dólares, de los cuales el 66% corresponden a gastos de personal y 34% en concepto de gastos de operación. La relación entre gastos de personal y operación, aparentemente favorable para un funcionamiento fluido de los programas de campo, se basa en una realidad regional de salarios promedios bajos, es decir, existe una marcada y persistente subvaloración del personal dedicado a la generación de tecnología para los granos.

Dentro de los gastos de operación, el 45% corresponden a pago de viáticos, 41% a gastos de movilización, 12% al establecimiento de ensayos y 2% para materiales y suministros. Esta estructura relativa de los gastos de operación, se corresponde con la naturaleza de las funciones que desarrollan los programas de investigación en granos básicos, labor que se realiza en campos experimentales o en terrenos de los agricultores.

Un aspecto importante que se destaca en la estructura de los gastos de funcionamiento, es la omisión de partidas presupuestarias específicas para financiar la realización de eventos de capacitación para la formación de los recursos humanos y la difusión de los nuevos conocimientos generados, así como recursos para la publicación (boletines, revistas, etc), de los resultados de la investigación.

Del total de gastos efectuados por los programas nacionales de investigación durante 1990, a El Salvador le correspondió el 28%, le siguen en orden de importancia Panamá y Guatemala con 18% respectivamente, Nicaragua y Costa Rica con un 14% cada uno y Honduras con 8%.

En cuanto a la composición relativa de los gastos a nivel de país, Panamá y Costa Rica dedican una importante proporción al pago de personal, 75 y 65% respectivamente, y son los países que registran los mayores promedios salariales.

En el cuadro 4, se registran los medios de transporte con los que cuentan los programas nacionales de investigación en granos básicos en la región, los que suman un total de 70 unidades, de las cuales el 63% son del tipo "Pick up", sencillos o de doble tracción. Se Señala que el estado de los vehículos es de regular a bueno, siendo éste uno de los aspectos más sensibles por cuanto

limita el trabajo de campo de los programas nacionales de investigación.

c. Recursos provenientes de programas y proyectos de cooperación nacional e internacional.

Los programas nacionales de investigación en granos básicos, tradicionalmente han sido y siguen siendo usuarios de los servicios de apoyo brindados por los centros internacionales de investigación, particularmente en lo relativo a mejoramiento genético, a través de capacitación en genotecnia, suministro de germoplasma y recursos para ejecutar programas regionales de investigación, dentro de un esquema de programas colaborativos con los centros internacionales y entre programas nacionales.

Los centros internacionales con mayor presencia en la región son el CIMMYT, el CIAT y en menor medida el ICRISAT.

También se registra la presencia de universidades norteamericanas como las Universidades de Florida y Cornell, usualmente contratadas con recursos de proyectos financiados por los Estados Unidos de Norteamérica, en temas relacionados a estudios sobre sistemas de producción, socioeconomía y apoyo a la investigación, principalmente con el ICTA de Guatemala.

La cooperación alemana, a través de la GTZ, apoya temas vinculados con manejo integrado de plagas.

El PNUD y la FAO, apoyan temas relacionados a producción de semillas y extensión rural, particularmente en el caso de Nicaragua.

La AID registra una fuerte presencia en El Salvador, país al que se estima le suministra más del 50% de los gastos totales destinados a investigación.

En Costa Rica el BID financió actividades de investigación a través del Proyecto de Incremento de la Producción Agropecuaria (PIPA).

El Instituto Zemun Polje de Yugoslavia (MRI), asesora a Nicaragua en el Programa de hibridación en maíz para zonas altas y húmedas.

Finalmente, la región registra una importante presencia en número aunque no tanto en magnitud de recursos, de Organismos no Gubernamentales (ONG's), que trabajan vinculados a temas de investigación en fincas y transferencia de tecnología para granos.

En este apartado, más que hacer una lista exhaustiva sobre la cooperación internacional en los programas de investigación en granos básicos, se pretende destacar la presencia de estos



organismos y la existencia de algunos recursos, que pudieran ser potenciados y a su vez mejor aprovechados por los países en la medida que formen parte de esfuerzos organizados e integrados a nivel de cada país y de la región.

En cuanto a los proyectos de colaboración nacional, estos son prácticamente inexistentes en la región, sólo Costa Rica lo destaca como importante y se realiza entre las Universidades, el MAG, el CNP y las asociaciones de productores. Honduras menciona el caso de recursos nacionales asignados al Zamorano, para realizar investigaciones específicas.

Sobre esta modalidad, proyectos colaborativos financiados con recursos nacionales, existen dudas sobre su real existencia y el sentido "colaborativo" entre las entidades nacionales. En un ambiente que se caracteriza por la escasez de recursos para funcionar, el celo institucional por acceder a los pocos recursos nacionales se acentúa, lo que limita esta posibilidad.

2.2 Investigación en Fincas y Extensión

La conceptualización de la investigación en fincas (IF) se da como respuesta a la falta de participación y de tecnología para agricultores pequeños que manejan sistemas de cultivos asociados, solos o en relevo, en áreas definidas, pues tradicionalmente investigación (investigación temática) ha concentrado su accionar en rubros y disciplinas principalmente genotecnia, protección vegetal y suelos o las soluciones tecnológicas obtenidas con este enfoque no han satisfecho dicha demanda de tecnología.

Los esfuerzos iniciales de IF fueron vistos con recelo por las investigaciones tradicionales pero fue bien acogido por los extensionistas, obviamente el extensionismo veía en dicha investigación el soporte tecnológico que necesitaba para sus recomendaciones.

Esta situación generó dos corrientes dentro de la IF, una que prácticamente es una extensión de la investigación temática y la otra que se acerca mucho al trabajo de extensión en lo que se refiere a parcelas de validación, prueba o demostrativas.

Consideramos que esta situación debe ser revisada y volver a las ideas iniciales, la cual es que la IF es apoyada y soportada por la investigación temática y la extensión, es decir que se debe ver como un sistema de investigación - transferencia donde existen funciones bien definidas para cada uno de los actores dentro de las cuales el agricultor toma su verdadero papel.

En esta sección se hace un recuento de la situación de IF y extensión con el objetivo primordial de dar un panorama regional.



2.2.1 Situación Institucional

a. Antecedentes

La IF aparece en el escenario regional después de analizar las experiencias con multicultivos (El Salvador), las del IRRi (filipina) y Plan Puebla (México), después del análisis se bosquejan las fases, y es el ICTA (Guatemala) y el CATIE (Costa Rica) los primeros en llevar a la práctica este enfoque. Luego el CIMMYT aporta nuevas experiencias en Honduras y Panamá y la metodología se populariza en la región.

El ICTA de Guatemala en 1972 incorpora la IF como parte de su metodología de trabajo. Los demás países desde Panamá (1975) hasta Costa Rica (1985) la adoptan en forma parcial.

b. Objetivos

- . Producir tecnología apropiada a las condiciones agronómicas y socioeconómicas del agricultor, para que mejore el nivel de productividad e ingresos.
- . Propiciar un mayor acercamiento y participación de los agricultores, investigadores y extensionistas.
- . Lograr un buen nivel de adopción de las tecnologías generadas y transferidas.

c. Organización y Capacitación

La IF se ha estructurado dentro de las instituciones de investigación o investigación-extensión, con un esquema organizativo sencillo, en el cual además de los Directivos de la institución están:

coordinador general
coordinador equipo
equipo

Exceptuando Costa Rica que es un sólo equipo y depende directamente de la región (zona sur). Esta organización es bastante funcional pues se evita duplicidad de trabajo y existe un punto de convergencia para la planificación, operatividad, asignación de recursos y evaluación.

La capacitación para los equipos no es planificada, se procura aprovechar las ofertas de capacitación que ofrecen los organismos internacionales y los cursos o reuniones programadas al interior de cada país, solamente Guatemala ha institucionalizado el "Curso de Adiestramiento en Producción Agrícola, CAPA" en el cual se capacita al investigador en fincas cuando ingresa a la institución.



2.2.2 Recursos

Los recursos con que operan los equipos de IF son limitados, esta situación ha influido para que no muestren en forma más contundente sus logros.

En cuando al detalle de los recursos ha sido muy difícil desagregarlos de los asignados a investigación o extensión, es por esta razón que la información que se presenta, se debe tomar con las reservas del caso, sin embargo ayudan a tener una panorámica de la situación y su tendencia.

a. Equipos y Personal

En la región existe un promedio de 7 equipos por país, con un máximo de 15 en Guatemala y un mínimo de 1 en Costa Rica. Cuadro No. 5.

CUADRO 5. Equipos de investigación en finca que existen en la región. 1990

PAIS	No. EQUIPOS	%
Guatemala	15	35.7
El Salvador	5	11.9
Honduras	10	23.8
Nicaragua	4	9.5
Costa Rica	1	2.4
Panamá	<u>7</u>	<u>16.7</u>
	42	100.0

El personal que integra los equipos totalizan 163 que son primordialmente Ingenieros Agrónomos (83.4%), con un promedio de 4 integrantes por equipo, con un máximo de 7 en Nicaragua y un mínimo de 2 en Honduras, Costa Rica y Panamá.

En cada país se tiene el mínimo de integrantes por equipo haciéndoles falta incorporar a un socioeconomista para tener la multi e interdisciplinaridad mínima, los aspectos agrobiológicos y los socioeconómicos.

b. Vehículos

En la región los equipos IF cuentan con un promedio de 3 vehículos, con un mínimo de 1 en El Salvador y un máximo de 6 en Nicaragua de estos el 90% son de 4 ruedas y el 10% de dos.



Existe una tendencia de que cada integrante del equipo cuente con un vehículo, actualmente existe 0.74 vehículo/técnico variando esta relación de 0.33 Veh./Tec. en El Salvador a 1 veh/Tec. en Guatemala.

La movilidad en la IF es esencial ya que estas tienen que cumplir con una agenda que casi siempre es apretada, por lo cual se considera que el promedio de vehículo/Técnico es aceptable y si este se puede superar sería lo ideal. Una vez dotado de vehículo al equipo le resulta mucho más limitante la disponibilidad de combustible y el mantenimiento de los mismos.

c. Presupuesto

El presupuesto para los equipos de IF no es posible estimarlo debido a que en la mayoría de los países están bajo la cobertura de un presupuesto general, a excepción de Guatemala que si cuenta con un presupuesto, aunque en los últimos años han tenido problema para que se lo asignen. Ver explicación adicional en 2.1.2.

En términos generales los principales gastos por año en la región son:	Pago de personal y viáticos	\$ 317.850
	Movilización	\$ 180.000
	Insumos y otros	\$ 540.000
	Total	\$1,037.850

De acuerdo con este total estimado cada equipo trabaja en 1990 con un presupuesto de \$ 24711. De esto \$ 17647 son para operar.

Dentro de los gastos para operar revisten mayor relevancia lo relacionado con los insumos, materiales, combustibles, mantenimiento de vehículos y gastos misceláneos para reuniones.

2.2.3 Metodología de IF

La metodología de IF reportada por cada uno de los países es similar en sus fases:

- Diagnóstico
- Planeamiento
- Investigación
- Validación
- Transferencia

Sin embargo, se nota que: se ha descuidado el enfoque de sistemas, hay poca participación de los agricultores y a veces de los extensionistas, se ha hecho poco énfasis en la difusión de resultados, aunado a la poca participación de los socioeconomistas.

Algunos países han puntualizado más una fase que la otra, lo cual les ha permitido avanzar en la entrega de resultados.

Así por ejemplo el proyecto PROGETTAPS desarrollado por el ICTA-DIGESA de Guatemala ha incorporado plenamente a los investigadores en finca, agricultores y extensionistas en la producción y distribución de semilla, sin embargo, esta experiencia no se ha institucionalizado totalmente dentro de dichas instituciones y no se tiene claro el papel que debe jugar el extensionista.

2.2.4 Extensión

Aunque no es el objetivo de este documento de síntesis hacer un análisis de la extensión agrícola en la región, se hace esta breve introducción para no dejar de mencionar uno de los actores que está en contacto directo con la IF y agricultores.

a. Objetivos

En la región en la última década existe una tendencia fuerte del servicio de extensión a trabajar con el concepto y los objetivos de Desarrollo Rural Integrado.

Esta orientación ha permitido que extensión se desligue más de la investigación aunque contradictoriamente investigación por medio de la IF ha buscado en la última década un mayor acercamiento con extensión.

Esta situación está permitiendo visualizar dos tipos de extensionistas, el transferencista que se dedica más a los aspectos tecnológicos y el extensionista general que hace más acciones sociales o servicios de apoyo a la producción.

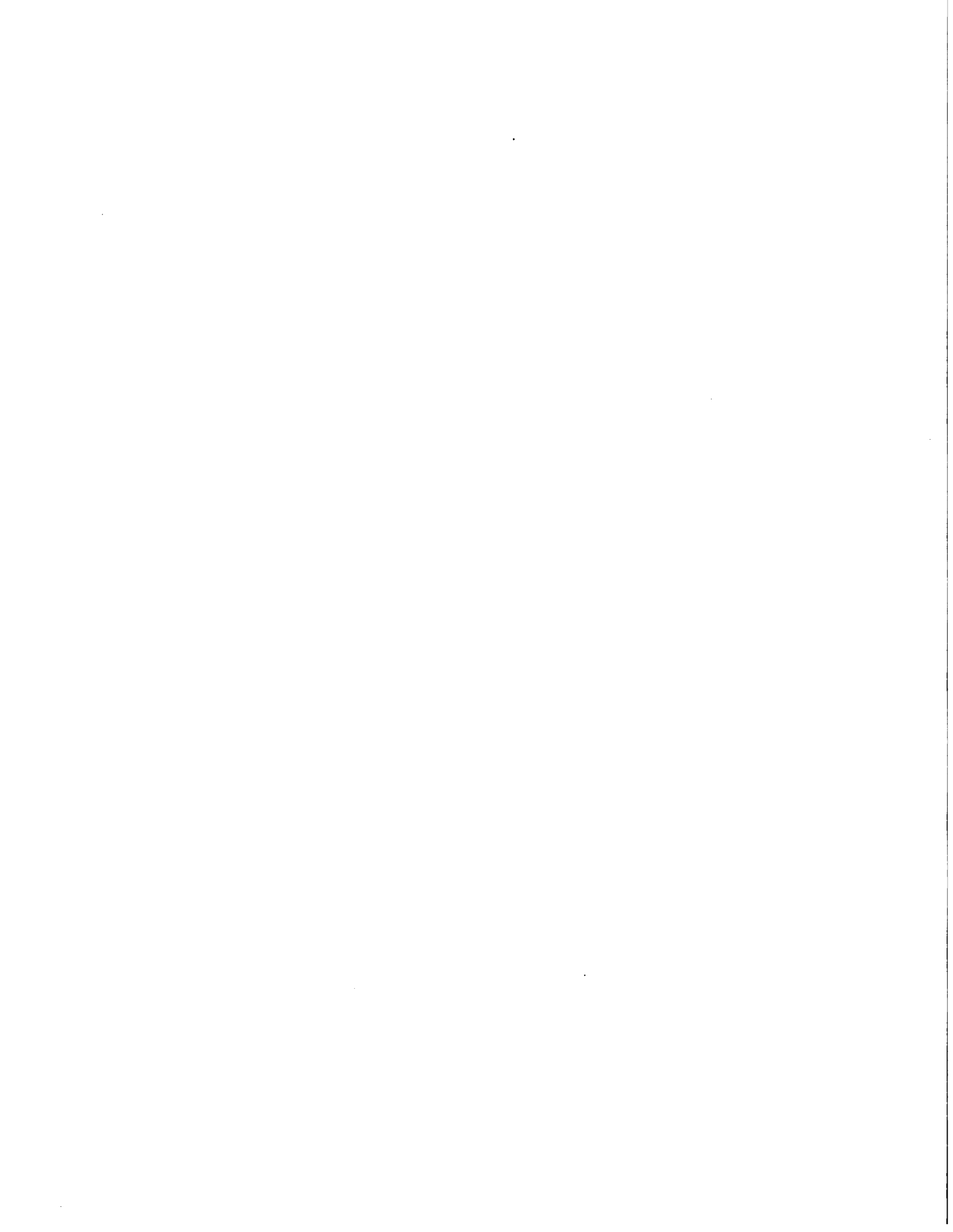
b. Estrategia

Debido a la crisis financiera en cada uno de los países, extensión está definiendo claramente sus agricultores objetivo, los pequeños y medianos agricultores.

Se está buscando además atenderlos en forma grupal y aunque no es tan visible se tiende a potenciar las capacidades y el papel de los líderes. Honduras y Guatemala ya lo están haciendo en forma sistemática.

Hacer un mejor y mayor uso de los resultados de investigación y métodos de comunicación masiva y buscar la diversificación agropecuaria, es parte también de la nueva estrategia.

A pesar de la estrategia bosquejada a nivel directivo en muchas agencias de extensión se continua trabajando con los métodos tradicionales de extensión, como son la visita a la finca y la asistencia técnica paternalista.



c. Recursos

Los recursos principales que se comentan son personal, vehículos y presupuesto.

El Personal de extensión que se dedica a los granos básicos, se ha estimado en un promedio de 226 con un mínimo de 86 en El Salvador y un máximo de 268 en Guatemala. De estos el 77.2% son técnicos medios (no profesionales) y el 22.8% son profesionales (Ing. Agr.) al desglosar el perfil profesional (cuadro 6) podemos decir que Costa Rica cuenta con un mayor porcentaje de profesionales universitarios 40.4%.

Cuadro 6. Perfil profesional de los extensionistas en Centroamérica. 1990

Pais	Total N°.	Universitario	No Universitario
Guatemala	268	22.8	77.2
El Salvador	86	10.5	89.5
Honduras	431	29.9	70.1
Nicaragua	250	-	100.0
Costa Rica	218	40.4	59.6
Panamá	104	21.1	78.9
TOTAL	1357		

d. Vehículos

La disponibilidad de vehículos para los extensionistas que atienden los granos básicos en la región es de 0.66 vehic./ext. de los cuales el 52% son de cuatro ruedas. La relación vehículo extensionista más baja se da en Nicaragua 0.16 veh/ext y la más alta en Guatemala y El Salvador 1 veh/tec.

Estas cifras pueden inducir a pensar que no existen problemas para la movilización lo cual no es cierto porque no se ha logrado conocer el estado de los vehículos y en los últimos años ha existido problema para la provisión de combustible. Casos como El Salvador son patéticos, pues sólo tienen combustible para movilizarse adecuadamente una semana por mes.

e. Presupuesto

Similar al personal y vehículos no es posible determinar cual es el presupuesto con que operan los extensionistas que se dedican a los granos básicos, se presentan las siguientes cifras también para mostrar tendencias.

En 1990 el presupuesto global para extensión es en promedio de \$2.189.612 por país, con un mínimo de \$700.000 en Nicaragua y un máximo de \$5.376.636 en Guatemala. El 44.5% de este presupuesto proviene de financiamiento externo.

Los extensionistas para operar cuentan con un promedio de \$563.166 por país, con un mínimo de \$100.000 en Nicaragua y Panamá y un máximo de \$2.151.554 en Guatemala. Estimándose además que cada extensionista cuenta con \$2.490/año para operar.

Es importante resaltar que en la mayoría de los casos los presupuestos planificados no son realmente asignados, esta situación provoca desajuste en las acciones planificadas.

f. Organizaciones no Gubernamentales, ONG's

En los últimos años se ha observado en la región una mayor presencia de ONG's, que trabajan con agricultores que cultivan granos básicos, con una tendencia al desarrollo de las comunidades más necesitadas.

Estas organizaciones cuentan con la facilidad de seleccionar los agricultores con quienes trabajan, fondos ágiles, contar con personal mejor pagado y una mejor movilidad entre otros.

Sin embargo, tienen la tendencia de no vincularse con las instituciones de investigación y extensión, lo cual a nuestro juicio es una debilidad superable, pues con una mayor coordinación ambos organismos pueden complementar sus fortalezas y suplir en mejor forma sus debilidades.

En general se puede decir que los ONG's tienen posibilidades de operar en un amplio segmento del mercado (pequeños y medianos agricultores) a los cuales las instituciones gubernamentales no pueden llegar o si llegan es en una forma no muy puntual, pero que es necesario que se desarrollen mejores mecanismos de vinculación.

2.3 Participación de las Ciencias Sociales en la Investigación de Granos Básicos

Tradicionalmente se ha concluido que la baja adopción de la tecnología lograda por los Institutos de Investigación y Extensión se debe básicamente a la falta de vinculación entre la investigación y extensión (I-E).

Científicos sociales que han internalizado y analizado todo el proceso de Generación-Transferencia-Adopción consideran que la falta de vinculación entre I-E es un efecto entre otros de:

- . La poca participación del agricultor en todo el proceso.
- . Una visión biofísica de los problemas del agricultor y sus sistemas de cultivo así como de las soluciones planteadas y buscadas.
- . Tendencias a generar y transferir paquetes tecnológicos sin partir de el sistema de cultivo de agricultores representativos de la zona.
- . La falta de una filosofía y metodología integrada de I-E-Adopción que se aplique en zonas específicas, definidas por circunstancias socioeconómicas y biofísicas.
- . La falta de una política definida y apoyo para el desarrollo agrícola del país en general y de zonas y tipos de agricultores en particular.

Ante esta situación en Centroamérica se han venido haciendo esfuerzos desde 1975 por lograr generar y transferir "Tecnologías Adoptables" y dentro de este concepto las ciencias sociales juegan un papel muy relevante pues integrados con los especialistas biofísicos es posible:

- . Conocer la realidad agrosocioeconómica en la que se desenvuelven los agricultores.
- . Planificar apropiadamente la solución a los problemas planteados a la IF.
- . Evaluar multidisciplinariamente todo el proceso Investigación-Extensión-Adopción (I-E-A).
- . Desarrollar estudios especiales que contribuyan a mejorar la eficiencia de todo el proceso I-E-A.

A pesar de que se reconoce en cada uno de los países de la importancia y necesidad de los socioeconomistas, es importante resaltar que éstos no se han consolidado plenamente debido a innumerables circunstancias.

Es el propósito de esta sección presentar la situación, algunas perspectivas de las unidades de socioeconomía (UDSE) y de los socioeconomistas de Centroamérica; como una referencia, que permita planificar su consolidación institucional y mejorar su capacidad de conocimiento, para que jueguen eficiente y eficazmente su rol.

2.3.1 Institucionalización

La institucionalización de las UDSE se inició en 1975 en el Instituto de Ciencia y Tecnología ICTA de Guatemala, en esta década también se institucionalizaron en El Salvador (1976) y Panamá (1978). A finales de la década del 80 se hace lo mismo en Honduras (1989) y Costa Rica (1987) y en la década del 90 en Nicaragua.

A pesar de que el Gobierno de Costa Rica le ha solicitado apoyo al ISNAR (International Service of National Research, Holanda) para mejorar la eficiencia de la I-E y todos los análisis y recomendaciones del ISNAR al igual que los análisis nacionales concluyen que es necesario fortalecer la UDSE (Programa de Estudios Agrosocioeconómicos - PREASE), en 1990 en la Dirección General de Investigación y Extensión desaparece el PREASE y reubica a su personal.

2.3.2 Personal de las UDSE

Las UDSE cuentan con un promedio de seis miembros (exceptuando Costa Rica), con un mínimo de dos miembros (Honduras) y un máximo de trece (Guatemala) Cuadro 7.

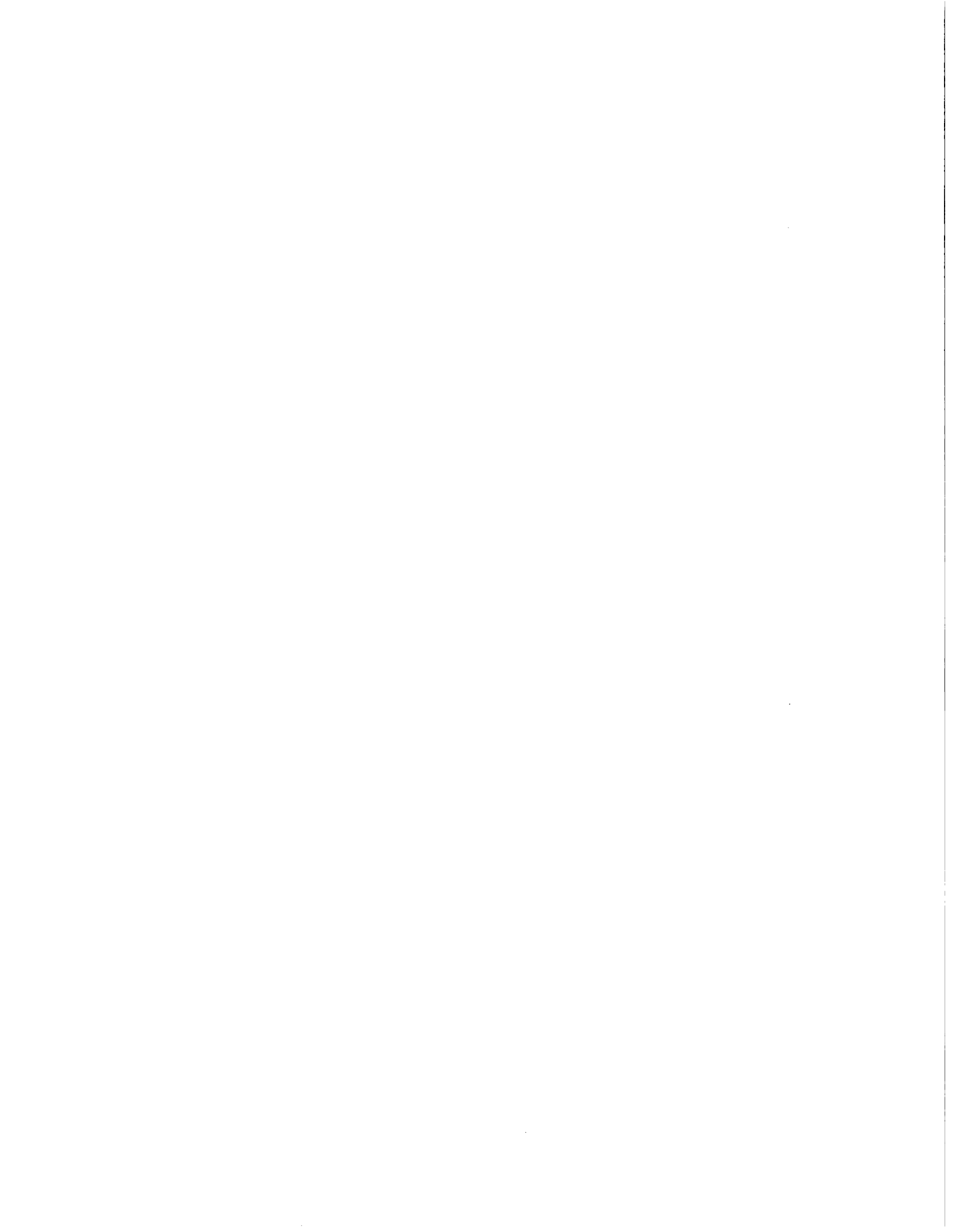
En general se puede decir que existe un gran desbalance entre las UDSE y que particularmente cada país debe hacer los esfuerzos por asignar el personal mínimo necesario, se considera que un mínimo adecuado es cuatro, para que ésta opere satisfactoriamente.

Cuadro 7. Integrantes de las Unidades de Socioeconomía que trabajan en Granos Básicos. Centroamérica 1990.

PAIS	No.	%
GUATEMALA	11	36.7
EL SALVADOR	9	30.0
PANAMA	5	16.6
NICARAGUA	3	10.0
HONDURAS	2	6.7
COSTA RICA	0	0.0
TOTAL	30	100.0

2.3.3 Perfil Profesional

De acuerdo con Sain el personal profesional que labora en las UDSE se encuentran en el comienzo de su vida profesional, más del 50% de ellos tienen una edad promedio entre los 31 y 40 años. Estos además cuentan con un promedio de 4 años de experiencia.



El 60% de los miembros tienen formación básica o posgrado en socioeconomía y el 40% son profesionales o técnicos agrícolas con capacitación y experiencia en socioeconomía. De estos el 23.4% tienen posgrado, participan además en las UDSE una amplia gama de especialistas de los cuales el énfasis es en economía agrícola (96.7%) aunque con se puede ver en el Cuadro 8 no todos ellos son economistas agrícolas.

CUADRO 8. Grado académico de los Socioeconomistas que trabajan en Granos Básicos. Centroamérica 1990.

	TOTAL	%	P A I S E S					PANAMA
			GUATE- MALA	EL SAL- VADOR	HON- DURAS	NICA- RAGUA	COSTA RICA	
PHD.	2	6.7	-	-	-	-	-	2
MC	5	16.7	2	1	1	-	-	1
ECO.AGRIC.	1	3.3	-	1	-	-	-	-
ECO.GRAL.	4	13.3	1	1	-	1	-	1
SOCIOLOGO	1	3.3	-	-	-	-	-	1
ADM.AGRIC.	1	3.3	-	-	-	1	-	-
TRAB.SOCIAL	3	10.0	1	2	-	-	-	-
TEC.MEDIO ECO.	1	3.3	-	1	-	-	-	-
ING.AGRO.	7	23.3	3	2	1	1	-	-
TEC.MED.AGRIC.	5	16.7	4	1	-	-	-	-
TOTAL	30	100.0	11	9	2	3	0	5

2.3.4 Actividades Principales

Las actividades principales a que se dedican actualmente los socioeconomistas son: diagnósticos, evaluación económica, estudios de aceptación o adopción y proyectos. En estos trabajos se ha interactuado con investigadores y en algunos países se han logrado aportes para mejorar la eficiencia de I-E, particularmente en Guatemala, El Salvador y Panamá.

El número de trabajos que los socioeconomistas están realizando es proporcional al número de miembros con que éstas cuentan, así la socioeconomista de Guatemala, El Salvador y Panamá (83.3%) están realizando el 92.3% de los trabajos del área.

2.3.5 Principales obstáculos para el trabajo de los socioeconomistas

Como ya se mencionó se han dado innumerables circunstancias por las cuales el aporte de los socioeconomistas no han satisfecho las expectativas, ellos mismos, mencionan como principales obstáculos la falta de: capacitación, recursos y apoyo institucional. Cuadro 9.

CUADRO 9. Principales obstáculos para el Trabajo de Socio-economía. Centroamérica 1990.

OBSTACULO	GUATE- MALA	EL SAL- VADOR	HON- DURAS	NICA- RAGUA	COSTA RICA	PANAMA
Falta Capaci- tación	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Falta apoyo Institucional	SI	NO	SI	NO	SI	SI
Fuga personal calificado	SI	SI	SI	NO	SI	NO
Falta liderazgo	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Falta integra- ción otras dis- ciplinas	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Falta de Recursos	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Precisando la participación de las ciencias sociales en los institutos de investigación y extensión se puede decir que:

- En la mayoría de los países de Centroamérica existen UDSE, exceptuando Costa Rica que la desintegró en 1990.
- Existe un gran desbalance desde el punto de vista de No. de miembros entre las UDSE, desde dos en Honduras hasta trece en Guatemala, aunque el promedio es aceptable, seis miembros.
- Los integrantes de las UDSE están en la mejor edad de recibir y aportar, el 50% tiene una edad promedio entre 31-40 años y éstos ya cuentan en promedio 4 años de experiencia en las UDSE (Sain).



- . Existe una capacidad mínima de capacitación suficiente para iniciar el despegue de las UDSE. El 23.4% tienen estudios de posgrado.
- . Hasta la fecha se han concentrado los trabajos en diagnósticos, evaluación económica de los resultados de investigación, estudios de aceptación o adopción y proyectos.
- . Los principales obstáculos que observan los socioeconomistas a su trabajo son la falta de: capacitación, recursos y apoyo institucional.
- . Los socioeconomistas se han interrelacionado con los investigadores y extensionistas, producto de esta interrelación ya se han hecho aportes para mejorar la eficiencia del proceso de I-E-A.

CAPITULO 3

VINCULACION ENTRE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Tradicionalmente la falta de vinculación entre investigación y extensión se ha manejado como un problema y no como un efecto de una situación problemática, aunque si se ve aislado la falta de vinculación esta si es un problema. En este capítulo, se hace un análisis muy resumido sobre la vinculación debido a que Kaimowitz ha preparado un documento específico sobre el tema.

Contexto de los vínculos

Para entender la dinámica de los vínculos es necesario entender su contexto, dentro de este podemos mencionar:

- . Políticas gubernamentales para el desarrollo agrícola que favorece más al Sector empresarial que al campesino, que es el que tradicionalmente cultiva los granos básicos, exceptuando el arroz.

Por lo que se da poca Presión por Tecnología en Granos Básicos de parte de políticos, extensionistas o agricultores. Es decir existe poco control por parte de los usuarios en el proceso de generación y transferencia de tecnología.

- . Evaluación de las instituciones de investigación y extensión por sus actividades particulares (agricultores visitados, No. ensayos o parcelas) y no por la adopción de las tecnologías generadas y transferidas.
- . Falta de una política definida y apoyo para el desarrollo agrícola y socioeconómico del país en general y de zonas y tipos de agricultores en particular.
- d) Multiplicidad de instituciones que se dedican a la investigación y transferencia de tecnología (Kaimowitz)
- e) Inestabilidad del personal e instituciones.

Dentro de este contexto en la región, la vinculación entre investigación y extensión es baja y muchas veces inexistentes principalmente con las ONG's y algunos proyectos de Desarrollo Rural.

La investigación temática tradicionalmente se ha concentrado en estaciones experimentales y laboratorios, en las cuales se ha buscado y transferido una solución general para los problemas particulares de agricultores con un sistema específico en una zona definida, lo cual obviamente no logra buenos índices de adopción.

Así ante la demanda por parte del agricultor de respuesta inmediata a sus problemas específicos, el extensionista da sus recomendaciones en función de su experiencia empírica y de su acumulación de conocimientos, acentuando así la percepción por parte del extensionista de no necesitar del investigador.

Sin embargo en los últimos años se ha visto una buena acogida del investigador por parte del extensionista, en áreas temáticas como estadística, protección vegetal y fertilidad de suelos principalmente.

La investigación en fincas de reciente incorporación en los países ha avanzado un poco más en su relación con extensión, pues parte de su conceptualización es la participación del agricultor y extensionista en todo el proceso.

Sin embargo al no contar con una fuerte capacitación o experiencia, se está dando la tendencia de reproducir la investigación temática en las fincas de los agricultores. Otra vez el extensionista y en algunos casos el agricultor se sienten utilizados y no como actores del proceso.

Extensionistas y algunos científicos sociales se han sumado al enfoque de desarrollo rural integrado, y dentro de este el componente tecnológico ha sido relegado a una cuarta prioridad y como consecuencia es muy poca la vinculación con investigación.

Al respecto del contexto de los vínculos y los ejemplos puntualizado para investigación y extensión, creemos que para lograr buenos niveles de adopción de tecnología, que mejoren el nivel tecnológico e ingresos del productor y en consecuencia logren fuertes vínculos entre investigadores y extensiones, es necesario:

- . Definir políticas de investigación y transferencia de tecnología en las que se tomen en cuenta el entorno socioeconómico y las circunstancias biofísicas y socioeconómicas de los agricultores.
- . Integrar un sistema de investigación y transferencia (I-I) en el que cada actor (agricultor, investigador, extensionistas, agentes de cambio y otros) tengan bien definidas sus funciones y que todos participen en la evaluación de las mismas.
- . Que las acciones, evaluaciones y logros del sistema I-T se fundamenten en la evaluación agrosocioeconómica y en la adopción de tecnología y su efecto en el mejoramiento de los ingresos del productor.



- . Implementar y sostener un programa de capacitación para investigadores y extensionistas apuntando al conocimiento y manejo del sistema de I-T, reforzar áreas temáticas específicas incluyendo además temas socioeconómicas.
- . Que cada institución participante en el sistema, desarrollen la capacidad institucional en la I-T, logre la credibilidad frente a las otras y que además que estas sean capaces de cumplir los compromisos adquiridos (Kaimowitz).
- . Incorporar y fortalecer dentro del sistema I-T el proceso de comunicación y divulgación tecnológica.
- . Definir estrategias viables para la provisión y distribución de insumos y productos. Entre ellas estrategias: para la producción y distribución de semilla artesanal o industrial, para los productos e insumos

No está demás repetir que en ningún país de la región se ha logrado una buena integración entre investigación y extensión, exceptuando casos aislados manejadas en forma de proyectos, con financiamiento externo; pero que existe una buena disposición por mejorar los vínculos, lo cual es bueno, siempre y cuando se logren buenos niveles de adopción de tecnología.

CAPITULO 4

BALANCE REGIONAL OFERTA-DEMANDA DE TECNOLOGIA ORIENTACION A SEGUIR

En la región las instituciones nacionales de investigación y extensión han venido haciendo esfuerzos por desarrollar y transferir tecnología que mejore el nivel tecnológico e ingresos del productor.

Esta aspiración no se ha logrado, diversos factores explican este resultado, entre ellos destacan la falta de políticas de investigación y extensión claras y apropiadas a las circunstancias agroecológicas y socioeconómicas de los productores.

Esta falta de políticas ha permitido que las instituciones no se preocupen por implementar un modelo de investigación - transferencia que incluya los sistemas de producción, al agricultor organizado, vinculaciones fuertes entre investigadores y extensionistas, el desarrollo tecnológico por áreas definidas y que se evalúe su trabajo en función de la adopción de tecnología.

Este capítulo permite aportar algunos criterios y orientaciones que son relevante para la región y que pueden ser tomadas para definir políticas, planes de trabajo y asignar recursos.

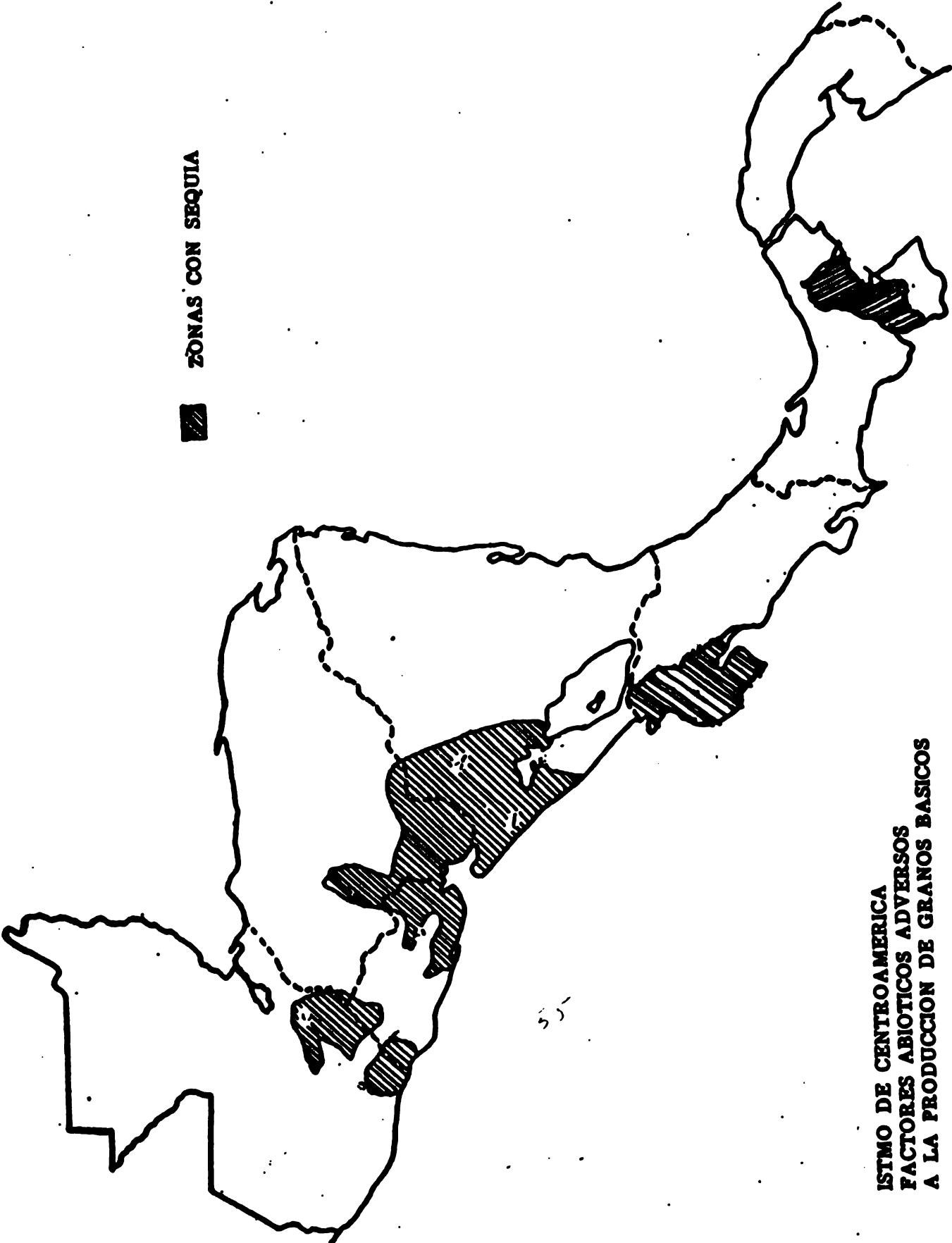
4.1 Sistemas en los que se organiza la Producción de Granos Básicos

Si aceptamos que el sistema de producción es la resultante de la interacción del ambiente agroecológico y socioeconómico en una zona específica, entonces los sistemas son indicadores de lo que está pasando en dicha zona, desde el punto de vista de: manejo agronómico, nivel tecnológico, tipos de agricultores y prioridad económica que se le asigna en la zona. Ver mapas.

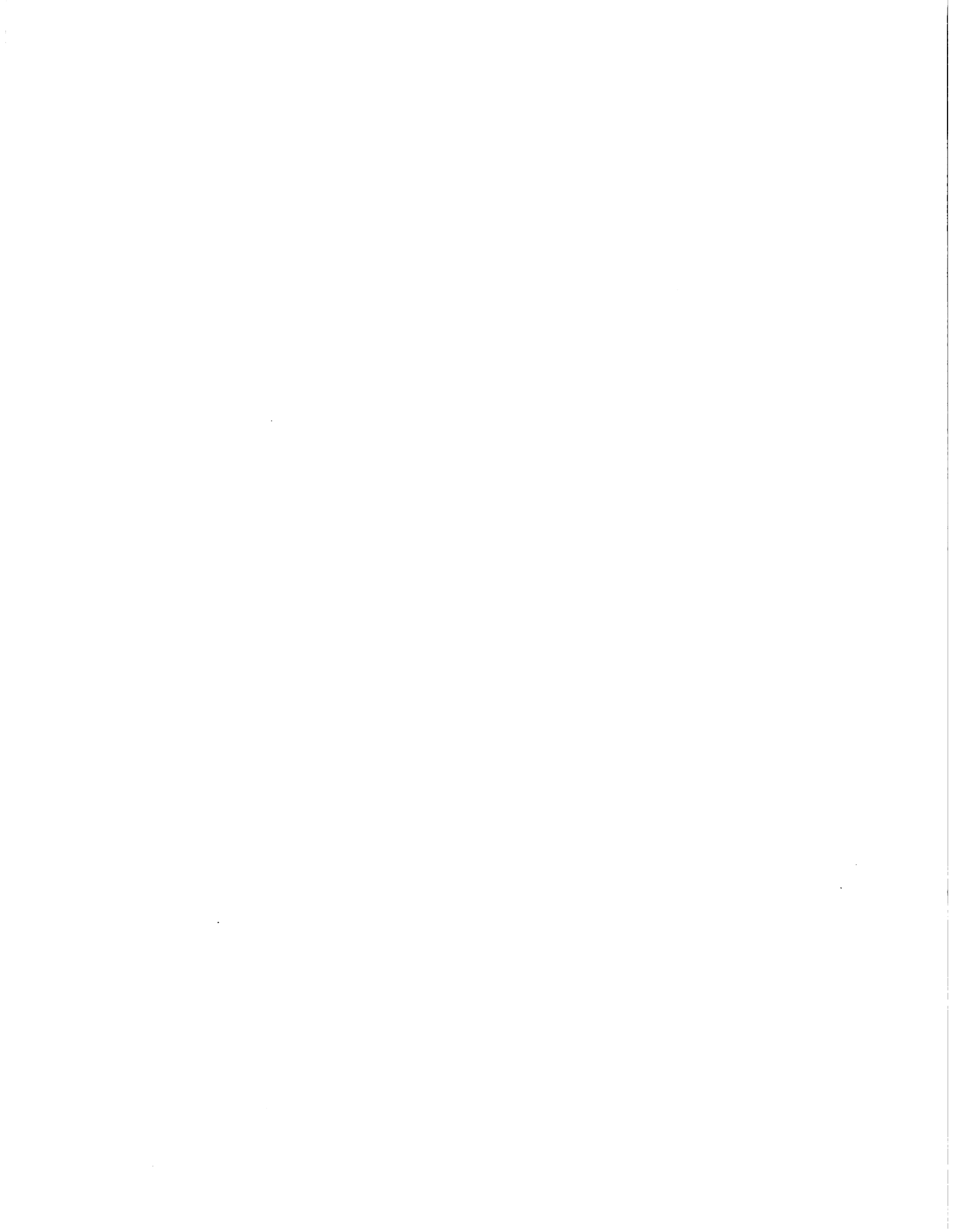
En Centro América los sistemas de producción que incluyen los granos básicos han sido parcialmente estudiados por el CATIE, CIMMYT, CIAT y los Institutos Nacionales de Investigación y Extensión, sin embargo estos estudios se han concentrado en los principales sistemas como son el maíz-sorgo o maíz-frijol en relevo o asociado y los monocultivos de maíz, frijol y arroz.

Sin embargo los Diagnósticos Nacionales reportan una diversidad de sistemas que al conocerles en mejor forma se tendría una mayor capacidad para planear el desarrollo tecnológico y socioeconómico de los mismos, los agricultores y sus zonas.

ZONAS CON SEQUIA

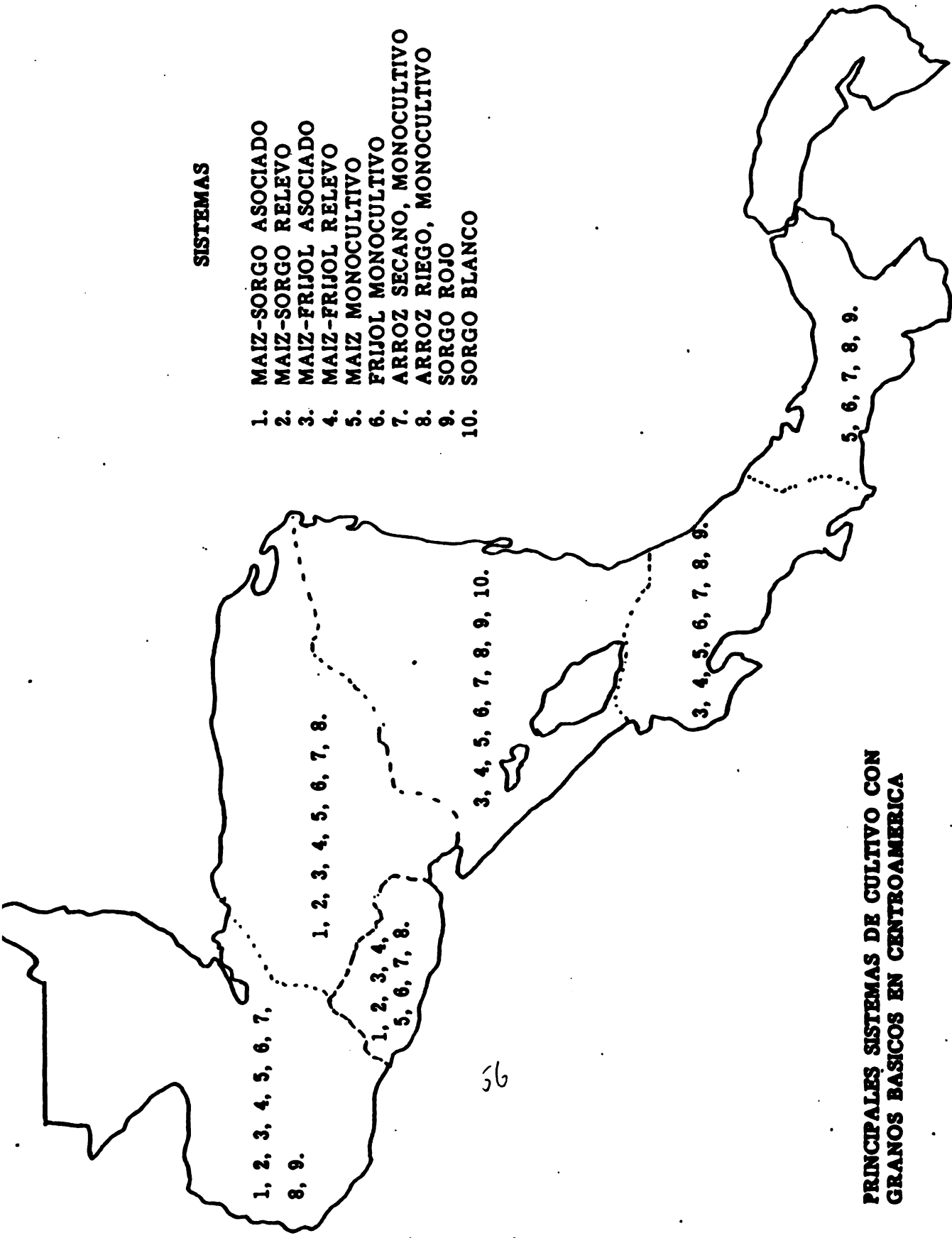


**ISTMO DE CENTROAMERICA
FACTORES ABIOTICOS ADVERSOS
A LA PRODUCCION DE GRANOS BASICOS**



SISTEMAS

- 1. MAIZ-SORGO ASOCIADO
- 2. MAIZ-SORGO RELEVO
- 3. MAIZ-FRIJOL ASOCIADO
- 4. MAIZ-FRIJOL RELEVO
- 5. MAIZ MONOCULTIVO
- 6. FRIJOL MONOCULTIVO
- 7. ARROZ SECANO, MONOCULTIVO
- 8. ARROZ RIEGO, MONOCULTIVO
- 9. SORGO ROJO
- 10. SORGO BLANCO



PRINCIPALES SISTEMAS DE CULTIVO CON GRANOS BASICOS EN CENTROAMERICA

En la región se reconocen dos épocas de siembra la primera en mayo - junio y la segunda agosto - septiembre, estas fechas están reguladas por de las precipitaciones pluviales y definen en cierta medida los ciclos de los sistemas.

Ha sido muy difícil determinar la importancia de los sistemas, en función del peso relativo del volumen de producción, superficie o número de agricultores que lo practican. Tratando de diferenciar algunas categorías estos se agrupan en monocultivos de maíz, arroz, frijol y sorgo; asociados o relevos principales maíz-sorgo (blanco) y maíz-frijol; otros sistemas presentes en la región.

Monocultivos de maíz, frijol, arroz y sorgo.

El monocultivo se hace en un ambiente agroecológico y socioeconómico con menos restricciones.

Las siembra de maíz, sorgo (para concentrados) o arroz lo hacen agricultores más empresariales con disponibilidad o acceso a capital, que poseen terrenos planos o semiplanos, que poseen buenos suelos y que hacen un alto uso de insumos importados.

Es fuerte la presencia de maíz en monocultivo y sorgo rojo para concentrados en todos los países exceptuando El Salvador, el arroz es importante en toda la región, predominando el arroz de secano (60%) sobre el de riego (40%). La importancia asignada a estos monocultivos es en función del área sembrada.

El frijol monocultivo se da principalmente en la modalidad "Tapado", en laderas, bajo uso de insumos importados y poco capital. Este sistema recobra importancia en Nicaragua y Costa Rica por el número de agricultores que lo practican y el área sembrada.

Asocios o relevos principales maíz-sorgo (blanco), maíz-frijol.

Los sistemas asociados o relevo que incluyen al maíz, frijol y sorgo, son manejados por pequeños agricultores, con fuertes restricciones de acceso a capital, terrenos de ladera, menor uso de insumos importados que el monocultivo y alto uso de mano de obra familiar.

Estos sistemas son importantes en Guatemala, El Salvador y Honduras de acuerdo al área sembrada y con el número de agricultores que lo practican.

Otros sistemas presentes en la región.

Dentro de esta categoría se ubican aquellos sistemas que son importantes para algunos países, pero que han sido poco estudiados.

Estos sistemas los usan generalmente pequeños agricultores y tienen un gran potencial agrosocioeconómico que ameritan su estudio.

Entre estos sistemas podemos mencionar:

maíz - yuca
 maíz - frijol - haba
 maíz - frijol - haba - cucurbitacea
 maíz - papa
 maíz - ajonjolí
 maíz - tomate
 maíz - maíz
 maíz - descanso - maíz - maíz
 frijol - frijol
 frijol - arroz
 arroz - frijol
 arroz - maíz
 arroz - arroz
 arroz - descanso - arroz
 caña - frijol

Como se puede ver el maíz es el cultivo sobre el cual más combinaciones se hacen en la región.

4.2 Balance por cultivo entre oferta y demanda de tecnología y orientación a seguir.

De acuerdo con los diagnósticos sobre granos básicos realizados en cada uno de los países del área, se ha logrado determinar los principales problemas biofísicas del maíz, frijol, arroz y sorgo a nivel regional y si existe o no solución tecnológica para dicho problema.

El objetivo primordial de esta sección es hacer un análisis regional, así que los problemas y soluciones para cada uno de los países y sus zonas no se abordan, pero los pueden consultar en cada uno de los informes del diagnóstico.

Los problemas biofísicos y su solución tecnológica en cada cultivo se han analizado por país y áreas, para facilitar su comprensión y presentación. Estas áreas son: ambiente físico, plagas del suelo, plagas del follaje y tallo, enfermedades, malezas, manejo del cultivo, almacenamiento y genética. Ver anexos 11-14. Al tener el panorama regional de la demanda y oferta tecnológica se hizo el balance y se definió la orientación para cada problema relevante. El balance y la orientación son presentados para cada cultivo en cuadros resumen.

MAIZ

El maíz es uno de los cultivos que más han trabajado en la región, los Programas Nacionales de investigación con un fuerte apoyo del CIMMYT-COSUDE y han concentrado su énfasis, en orden de atención: Genotecnia, fertilidad de suelos y Protección Vegetal, sin embargo hace falta mucho que hacer para lograr un manejo más apropiado desde el punto de vista agronómico y económico.

FRIJOL

Después del maíz, el frijol es el cultivo más trabajado por los Programas Nacionales de Investigación apoyados fuertemente por CIAT-COSUDE. Concentrando su énfasis en Genotecnia y Protección Vegetal.

ARROZ

El cultivo del arroz ha sido trabajado con esfuerzos propios de los Programas Nacionales de Investigación, los cuales han concentrado su énfasis en Genotecnia y manejo agronómico en el arroz de riego.

SORGO

En la última década la investigación en sorgo se ha fortalecido gracias al apoyo que ha brindado el ICRISAT en cuanto a Asesoría y Capacitación. Los programas nacionales han concentrado su énfasis en Genotecnia.

**CUADRO 10
BALANCE TECNOLÓGICO Y ORIENTACION PARA EL CULTIVO DE MAÍZ
CENTRO AMÉRICA**

CATEGORIA	PROBLEMATICA	ORIENTACION
1) INVESTIGACION EN FINCAS - EXTENSION		
1.1 EXPERIMENTACION FINCAS	LADERAS	MANEJO AGRONÓMICO - SISTEMAS PRÁCTICAS DE CONSERVACION DE SUELOS
1.2 VALIDACION / TRANSFERENCIA (Previa análisis Agro-Económico)	TECNOLOGIA	MANEJO AGRONÓMICO, VARIEDADES, CONTROL INSECTOS Y MALEZAS
1.3 DIFUSION (Previa análisis Agro-Económico)	PLANEAMIENTO Y EJECUCION	PLANEAR Y DIFUNDIR MEJORES RECOMEN- DACIONES CON POSIBILIDADES DE ADOP- CION
1.4 ESTUDIOS SOCIECONOMICOS	PRESENCIA	INCORPORAR PARA AYUDAR A MEJORAR LA EFICIENCIA Y ADOPCION
2) INVESTIGACION		
2.1 PLAGAS DE CULTIVO	INSECTOS: Gallina ciega Gusano de alambre Cogollero	MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
2.2 GENOTECNIA	MALEZAS: Ciperaceas Ratboelia	
	VARIEDADES	LOGRAR VARIEDADES PARA ZONAS SECAS, CON RESISTENTES A ACHAPARRAMIENTO PARA ZONAS HÚMEDAS, con buena COBER- TURA Y RESISTENTES A LA PUBRICION
2.3 ALMACENAMIENTO		
2.4 TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	TECNOLOGIA	BUSCAR TECNOLOGIA DE SECADO Y CONTROL DE PLAGAS
	PRESENCIA	INCORPORAR para adicionar VALOR AGREGADO y mejorar ADOPCION
2.5 ESTUDIOS SOCIECONOMICOS	PRESENCIA	INCORPORAR para ayudar a mejorar la EFICIENCIA Y ADOPCION

**CUADRO 11
BALANCE TECNOLÓGICO Y ORIENTACION PARA EL CULTIVO DE FRIJOL
CENTRO AMERICA**

CATEGORIA	PROBLEMÁTICA	ORIENTACION
1) INVESTIGACION EN FINCAS - EXTENSION		
1.1 EXPERIMENTACION FINCAS	LADERAS	MANEJO AGRONÓMICO - SISTEMAS PRACTICAS DE CONSERVACION DE SUELOS
	MANEJO AGRONÓMICO	SISTEMAS (INCLUYE FRIJOL TAPADO)
	FERTILIZACION	BUSCAR RECOMENDACIONES POR ZONA, POR SISTEMA. QUE SEAN RENTABLES
1.2 VALIDACION / TRANSFERENCIA (Previo análisis Agro-Económico)	TECNOLOGIA	MANEJO AGRONÓMICO, VARIEDADES, CONTROL INSECTOS, ENFERMEDADES Y MALEZAS
1.3 DIFUSION (Previo análisis Agro-Económico)	PLANEAMIENTO Y EJECUCION	PLANEAR Y DIFUNDIR LAS MEJORES RECOMENDACIONES CON POSIBILIDADES DE ADOPCION
1.4 ESTUDIOS SOCIECONOMICOS	PRESENCIA	INCORPORAR PARA AYUDAR A REJORAR LA EFICIENCIA Y ADOPCION
1.5 MANEJO SEMILLA	TECNOLOGIA	DEFINIR MANEJO A NIVEL FINCA Y ESTRATEGIA DE DISTRIBUCION
2) INVESTIGACION		
2.1 PLAGAS DE CULTIVO	INSECTOS: Mosca Blanca, Diabrotica Falso Medidor, Apion Babosa, Gallina Ciega	MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
	ENFERMEDADES: Mutila, Mosaico Dorado Bacteriosis, Royas Antracnosis	
	MALEZAS: Ciperaceas, Hoja ancha	
2.2 GENOTECNIA	VARIEDADES	BUSCAR VARIEDADES PARA ASOCIAR VARIEDADES RESISTENTES A INSECTOS Y ENFERMEDADES
2.3 ALMACENAMIENTO	TECNOLOGIA	BUSCAR TECNOLOGIA PARA SECADO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE PLAGAS
2.4 TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	PRESENCIA	INCORPORAR PARA ADICIONAR VALOR AGREGADO Y MEJORAR ADOPCION
2.5 ESTUDIOS SOCIECONOMICOS	PRESENCIA	INCORPORAR PARA AYUDAR A MEJORAR LA EFICIENCIA Y ADOPCION

**CUADRO 12
BALANCE TECNOLÓGICO Y ORIENTACION PARA EL CULTIVO DE ARROZ
CENTRO AMERICA**

CATEGORIA	PROBLEMÁTICA	ORIENTACION
1) INVESTIGACION EN FINCAS - EXTENSION		
1.1 EXPERIMENTACION FINCAS	MANEJO AGRONÓMICO FERTILIZACION	PARA ARROZ SECANO BUSCAR RECOMENDACIONES POR ZONA, POR SISTEMA Y QUE SEA RENTABLE
1.2 VALIDACION / TRANSFERENCIA (Previo análisis Agro-Económico)	TECNOLOGIA	MANEJO AGRONÓMICO, VARIETADES, CONTROL: INSECTOS, ENFERMEDADES Y MALEZAS
1.3 DIFUSION (Previo análisis Agro-Económico)	PLANEAMIENTO Y EJECUCION	PLANEAR Y DIFUNDIR LAS MEJORES RE- COMENDACIONES CON POSIBILIDADES DE ADOPCION
1.4 ESTUDIOS SOCIOECONÓMICOS	PRESENCIA	INCORPORAR PARA AYUDAR A MEJORAR LA EFICIENCIA Y ADOPCION
1.5 MANEJO SEMILLA	TECNOLOGIA	DEFINIR MANEJO A NIVEL FINCA Y ESTRATEGIA DE DISTRIBUCION
2) INVESTIGACION		
2.1 PLAGAS DE CULTIVO	INSECTOS: Gallina Ciega Chinches Spodoptera MALEZAS: Rotboelia Arroz Rojo	MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
2.2 GENOTECNIA	VARIETADES	BUSCAR VARIETADES CON RESISTENCIA A PIRICULARIA Y HELMINOSPORIUM
2.3 TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	PRESENCIA	INCORPORAR para adicionar VALOR AGREGADO y mejorar ADOPCION
2.4 ESTUDIOS SOCIOECONÓMICOS	PRESENCIA	INCORPORAR para ayudar a mejorar la EFICIENCIA Y ADOPCION

CUADRO 13
BALANCE TECNOLÓGICO Y ORIENTACION PARA EL CULTIVO DE SORGO
CENTRO AMERICA

CATEGORIA	PROBLEMÁTICA	ORIENTACION
1) INVESTIGACION EN FINCAS		
1.1 EXPERIMENTACION FINCAS	LADERAS	BUSCAR MANEJO AGRONÓMICO PARA EL SISTEMA Y PRÁCTICAS CONSERVACION DE SUELOS
	MANEJO AGRONÓMICO	BUSCAR MANEJO AGRONÓMICO PARA EL SISTEMA EN SORGO BLANCO E INDUSTRIAL (ROJO)
	FERTILIZACION	BUSCAR RECOMENDACIONES POR ZONA, POR SISTEMA Y QUE SEAN RENTABLES
1.2 VALIDACION / TRANSFERENCIA (Previo análisis Agro-Económico)	TECNOLOGIA	MANEJO AGRONÓMICO, VARIETADES, CONTROL INSECTOS Y FERTILIZACION
1.3 DIFUSION (Previo análisis Agro-Económico)	PLANEAMIENTO Y EJECUCION	PLANEAR Y DIFUNDIR LAS MEJORES RECOMENDACIONES CON POSIBILIDADES DE ADOPCION
1.4 ESTUDIOS SOCIOECONOMICOS	PRESENCIA	INCORPORAR PARA AYUDAR A REJORAR LA EFICIENCIA Y ADOPCION
2) INVESTIGACION		
2.1 GENOTECNIA	VARIETADES	LOGRAR VARIETADES PARA EL SORGO BLANCO ADAPTADO AL ASOCIO Y RESISTENTE MOSQUITA Y PARA EL SORGO INDUSTRIAL CON RESISTENCIA A LA MOSQUITA
2.2 TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	PRESENCIA	INCORPORAR para adicionar VALOR AGREGADO y mejorar ADOPCION
2.3 ESTUDIOS SOCIOECONOMICOS	PRESENCIA	INCORPORAR para ayudar a mejorar la EFICIENCIA Y ADOPCION

4.3 Orientación general para la investigación y transferencia de tecnología.

Los problemas biofísicos, la solución tecnológica existente y la orientación para cada uno de los problemas principales de los granos básicos, ha permitido bosquejar la Orientación General para la Investigación y Extensión.

El objetivo principal de la orientación general es dar una guía regional para la asignación de recursos y sugerir un énfasis en el trabajo a realizar.

Es importante resaltar que la Orientación General para la Investigación y Extensión que a continuación se presente, fue analizada y trabajada en las primeras reuniones de los Subcomités de Investigación en Cultivos y de Investigación en finca - Extensión, que se desarrolló en Honduras del 13-15 nov. de 1990, coincidiendo ambos comités en el planteamiento y aplicabilidad de los mismos.

La forma de presentación de la Orientación General es en forma resumida y esquemática, para expresar solamente la idea y facilitar su lectura.

ORIENTACION GENERAL

PARA LA METODOLOGIA

- 1) LOGRAR LA PARTICIPACION ACTIVA Y CONSCIENTE DE LOS AGRICULTORES
- 2) TRABAJAR CON EL CONCEPTO DE:
 - SISTEMAS
 - ZONAS DEFINIDAS DE ACUERDO A:
 - . CIRCUNSTANCIAS BIOFISICAS
 - . CIRCUNSTANCIAS SOCIOECONOMICAS
- 3) PLANIFICAR LA INVESTIGACION-TRANSFERENCIA A PARTIR DE UN DIAGNOSTICO
- 4) DESARROLLAR LA INVESTIGACION-TRANSFERENCIA EN FORMA INTERDISCIPLINARIA Y PARTICIPATIVA
- 5) INCORPORAR PLENAMENTE LA DISCIPLINA DE SOCIOECONOMIA EN TODO EL PROCESO DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA

PARA LA TECNOLOGIA

- 1) DESARROLLAR TECNOLOGIA PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS SISTEMAS DE CULTIVOS PRINCIPALES. PARA LOS CULTIVOS EN LADERA. INCORPORAR ADEMAS EL CONCEPTO DE CONSERVACION DE SUELOS.
- 2) DESARROLLAR METODOS DE MANEJO INTEGRADOS DE PLAGAS APROPIADOS (AGRONOMICA Y SOCIO-ECONOMICAMENTE) A LOS SISTEMAS DE CULTIVO Y LA ZONA,
- 3) DESARROLLAR METODOS PARA DETERMINAR LAS RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION APROPIADAS (AGRONOMICA, SOCIO-ECONOMICAMENTE) EN FORMA AGIL PARA LOS SISTEMAS DE CULTIVOS Y ZONAS ESPECIFICAS.
- 4) DESARROLLAR VARIETADES PARA LOS SISTEMAS DE CULTIVO PRINCIPALES, QUE SUPEREN LOS FACTORES LIMITANTES PARTICULARES DE LA ZONA.
- 5) DESARROLLAR TECNOLOGIA PARA EL PROCESAMIENTO DE LOS GRANOS PARA AUMENTAR VALOR AGREGADO Y MEJORAR LA ADOPCION
- 6) DESARROLLAR TECNOLOGIA PARA EL MANEJO POSCOSECHA DE LOS GRANOS.
- 7) DESARROLLAR MEJORES METODOS PARA VALIDAR LAS TECNOLOGIAS GENERADAS.
- 8) LOGRAR UNA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EFICIENTE PARA LO CUAL DEBE INCORPORAR:
 - MEJORES METODOS DE COMUNICACION
 - AL AGRICULTOR ORGANIZADO
 - PLANEAMIENTO ESTRATEGICO PARA CADA TECNOLOGIA A TRANSFERIR
 - TECNOLOGIAS ADOPTABLES
- 9) INSTITUCIONALIZAR LAS EVALUACIONES DE ADOPCION TECNOLOGICA PARA EVALUAR Y RETROALIMENTAR TODO EL PROCESO DE INVESTIGACION-TRANSFERENCIA.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES

5.1 Sobre los esfuerzos realizados para el fomento de la producción y el abastecimiento del consumo.

Durante los últimos quince años, los esfuerzos realizados en centroamérica para resolver el problema del creciente déficit en el abastecimiento de granos básicos para el consumo de la población, han resultado insuficientes, hasta la fecha la región mantiene una posición deficitaria en el abastecimiento de los mismos y se ha visto obligada a recurrir a las importaciones (compras y donaciones), para suplir sus necesidades de consumo.

Dentro de los esfuerzos realizados se destacan los relativos a:

- crear mecanismos de integración y complementariedad regional. Pese a las múltiples resoluciones y foros, es muy poco lo que se ha avanzado al respecto. Ha faltado mayor voluntad y decisión política para encontrar y definir mecanismos específicos de integración regional, que hagan posible esta opción.
- estrategias de fomento de la producción de granos básicos que en algunos casos optan por impulsar acciones concentradas en el aumento de la oferta nacional de granos y en otros, se privilegia la atención a los sectores sociales responsables de la producción de estos rubros, principalmente pequeños y medianos productores.

En el primer caso, el punto de partida es la necesidad de aumentar la producción para suplir la demanda nacional, en el segundo caso, el problema se ubica desde el lado de los productores, para los cuales la producción de granos básicos es la principal fuente de subsistencia (alimentos, ingresos y empleo).

El privilegio a uno u otro enfoque necesariamente implica la realización de acciones de naturaleza distinta y no siempre complementarias o mas bien, muchas veces excluyentes. Por ejemplo: la producción de arroz en condiciones de secano y con un gran numero de pequeños productores vrs. La producción intensiva, con riego, y con un pequeño numero de empresarios.

- otro elemento dominante dentro de los esfuerzos realizados para abordar la problemática de los granos básicos, es el énfasis, quizá excesivo, en algunos instrumentos de política económica. Sin lugar a dudas las políticas de precios y crédito entre otras, son una formidable herramienta para impulsar la producción de

granos básicos, pero su potencial se ve disminuido o no aprovechado en toda su magnitud en la medida en que otros factores relevantes, como tecnología, servicios de apoyo a la producción, entre otros, no han sido considerados.

- Uno de los mayores esfuerzos realizados en la región para suplir el consumo nacional de granos básicos, ha consistido en recurrir a las importaciones de estos alimentos a través de compras directas y donaciones, y al manejo de las mismas con una clara orientación que privilegia a los consumidores urbanos, por medio de subsidios vía precios.

Este fenómeno posiblemente ha provocado importantes distorsiones en los hábitos de consumo y en la producción nacional, en la medida en que promueve el consumo de algunos granos a precios inferiores a sus costos reales de producción, provocando efectos desestimulantes para los productores aunque estimulantes para los consumidores, y con ello, reduciendo las capacidades nacionales de producción y generando una mayor vulnerabilidad de la economía regional por su dependencia del exterior, hasta para abastecer el consumo doméstico.

5.2 Capacidades y limitaciones de los sistemas nacionales de investigación.

Uno de los elementos que condicionan la oferta de granos básicos, son los insuficientes cambios tecnológicos en el proceso productivo de estos rubros en los últimos quince años.

En cada país del Istmo de centroamérica existen centros experimentales e instituciones dedicadas a la transferencia de tecnología para los granos básicos, en las que los gobiernos del área invierten un promedio de \$ 5 millones de dólares anuales. Estas instituciones, generalmente están dotadas de limitados recursos materiales y de gastos de operación, se han desenvuelto en un marco de inestabilidad institucional que ha limitado la posibilidad de consolidarlas, y por lo consiguiente, sus posibilidades de contribuir a resolver los problemas tecnológicos que enfrenta la producción de granos es reducida.

Asimismo, las tecnologías generadas y transferidas por los sistemas nacionales de investigación y transferencia de tecnología, ofrecen pocas soluciones a los problemas tecnológicos que enfrenta la agricultura de granos básicos, considerando las condiciones de producción y agroecológicas, poco favorables, en las que se desenvuelve esta actividad.

Pese a estas limitantes, es importante destacar que es posible lograr el autoabastecimiento regional de granos básicos, ya que existen las condiciones necesarias para lograrlo, entre las más importantes:

- los países disponen de los recursos físicos necesarios.
- existen instituciones nacionales de investigación y extensión a las que los gobiernos les asignan un importante volumen de recursos, principalmente en lo relativo a pago de personal y recursos mínimos para operar, que pueden ser potenciados para lograr mayor eficiencia en el cumplimiento de sus funciones.
- una de las principales capacidades de las instituciones de investigación de la región, son los recursos humanos, que han sido calificados durante un largo periodo y con una importante inversión en la formación académica de los mismos, hasta constituir la actual masa crítica de especialistas en investigación en granos básicos.

Estos recursos, disponibles a nivel de cada país, pueden ser potenciados con una perspectiva de complementariedad regional y con un enfoque que oriente los esfuerzos a generar tecnología para las condiciones específicas en las que se desenvuelve la producción de granos básicos.

5.3 Capacidades y limitaciones de la investigación en fincas-extensión.

5.3.1 Investigación en fincas

Capacidades

Desde 1972 en la región se viene trabajando con el enfoque de investigación en fincas (IF), lo cual ha generado buenas experiencias a nivel de áreas y personal centroamericano capacitado.

En todos los países de la región se ha institucionalizado a pequeña escala la metodología de IF. Exceptuando el caso del ICTA de Guatemala que la ha incorporado plenamente y es donde además existe el 36% del total de equipos de IF de la región.

La metodología y el accionar de las IF tiene un alto potencial para: a) producir tecnología apropiada a las condiciones agronómicas y socioeconómicas del agricultor, para que este mejore su nivel de productividad e ingresos;

b) propiciar un mayor acercamiento y participación de los agricultores, investigadores y extensionistas y, c) lograr un buen nivel de adopción de las tecnologías generadas y transferidas.

Limitaciones

En la aplicación de la metodología de if se ha descuidado el enfoque de sistemas, hay poca participación de los agricultores, se ha hecho poco énfasis en la difusión de resultados y ha existido poca participación de los socioeconomistas.

En la región no existe un plan de capacitación para los investigadores en fincas, exceptuando Guatemala que si los capacita al ser incorporados a la institución.

Los equipos de IF tienen limitaciones para movilizar sus unidades y disponer de insumos en forma oportuna.

5.3.2

Extensión

En la última década extensión agrícola ha trabajado con el concepto y objetivos de desarrollo rural integrado, por la forma en que se ha aplicado este enfoque, extensión se aísla mucho más de investigación.

El accionar de IF y el de extensión ha permitido visualizar dos énfasis en el tipo de extensionistas: el transferencista y el general que enfatiza más lo social. Situación que se complica pues más de un 95% de los extensionistas tienen formación agronómica y el 77% son técnicos medios (no universitarios).

Existe una tendencia a trabajar en la organización de agricultores y a potenciar el papel de los líderes.

Los principales problemas para operar a nivel de extensión es también falta de combustible, materiales, insumos y de una metodología definida.

Se nota un incremento de las ONG's, las cuales tienen buenas posibilidades de trabajar y de éxito, en un amplio segmento de pequeños y medianos productores, a los cuales las instituciones gubernamentales no pueden llegar o si llegan es en

forma puntual. Pero hasta la fecha no se vinculan con investigación y extensión.

5.4 Participación de las Ciencias Sociales

En la región a nivel de instituciones gubernamentales de investigación y extensión, desde 1975 existen algunas unidades de socioeconomía (UDSE) exceptuando Costa Rica que las desintegró en 1990.

Existen diferencias fuertes en el número de miembros de las UDSE en Honduras dos y trece en Guatemala, pero el promedio es aceptable, seis.

Los integrantes de las UDSE están en la mejor edad de recibir y aportar; el 50% tiene una edad promedio entre 31-40 años, cuentan con un promedio de cuatro años de experiencia y el 23.4% posee estudios de postgrado.

Los principales obstáculos que observan los mismos socioeconomistas para su trabajo son la falta de capacitación, recursos y apoyo institucional.

5.5 Vínculos entre investigación y transferencia de tecnología.

La falta de vinculación entre investigación y extensión no es el problema sino el efecto de toda una situación problemática.

Dentro del contexto en la que se da la situación problemática podemos puntualizar:

- políticas gubernamentales para el desarrollo agrícola que favorece más al sector empresarial que al campesino, que es el que tradicionalmente cultiva los granos básicos, exceptuando el arroz por lo que se da poca presión por tecnología por parte de políticos, extensionistas y agricultores. Es decir, existe poco control por parte de los usuarios en el proceso de generación y transferencia de tecnología.
- evaluación de las instituciones de investigación por sus actividades particulares (agricultores visitados, número de ensayos o parcelas) y no por la adopción de las tecnologías generadas y transferidas.
- falta de una política definida y apoyo para el desarrollo agrícola y socioeconómico del país en general o de zonas y tipo de agricultores en particular.

- multiplicidad de instituciones que se dedican a la investigación y transferencia de tecnología ().
- inestabilidad del personal e instituciones.

5.6 Balance regional oferta-demanda de tecnología y orientación a seguir.

5.6.1 Sistemas de cultivo predominantes de acuerdo a producción, superficie cultivada o No. de agricultores que los practican.

En la región la producción de granos básicos se hace en función de sistemas de producción bien definidos por circunstancia biofísicas y socioeconómicas. Los principales sistemas son:

- monocultivos, en condiciones favorecidas de capital, suelo y clima. Maíz, frijol y arroz.
- Asocios o relevos, en condiciones limitadas de capital, suelo, pendiente y clima. Maíz-sorgo y maíz-frijol.
- Otros sistemas presentes en la región. Con menos importancia relativa a nivel regional y pocos estudiados: maíz-yuca, maíz-frijol-haba, maíz-frijol-haba-cucurbitáceas, maíz-papa, maíz-ajonjolí, maíz-tomate, maíz-maíz, maíz-descanso-maíz-maíz, frijol-frijol, frijol-arroz, arroz-frijol, arroz-maíz, arroz-arroz, arroz-descanso, cana-frijol.

De estos sistemas las combinaciones con maíz son más importantes al norte de costa rica y las con arroz al sur.

5.6.2 Balance regional oferta-demanda de Tecnología.

Demanda

Las disciplinas de genotecnia en los granos básicos es la más trabajada por las instituciones de investigación y extensión, siguiendole fertilidad de suelos y protección vegetal.

La principal problemática para la producción de los granos básicos es:

- . manejo inadecuado para la producción de maíz-sorgo y maíz-frijol en laderas.
- . manejo inadecuado para los granos básicos en zonas secas y zonas con exceso de humedad.

- . manejo inadecuado de las plagas
- . falta de recomendaciones de fertilización apropiadas y rentables para las condiciones de las zonas y sistemas.
- . tecnología de producción de semilla a nivel de finca, especialmente en frijol y arroz.
- . falta de tecnología para el manejo postcosecha y procesamiento de alimentos.

Poco o inadecuado uso de métodos y medios de comunicación apropiados a las características de la tecnología en sí y a las condiciones biofísicas y socioeconómicas de los agricultores objetivo.

Poca incorporación de las ciencias sociales al proceso de investigación-extensión.

Falta de variedades que se adapten a los sistemas de producción asociados o relevos y que superen los principales factores limitantes de las zonas de sequía, alta humedad, laderas, secano o riego.

Oferta

La oferta de tecnología para esta problemática se ha clasificado en abundante, intermedia y escasa. Entre estas se tiene:

Abundante

- . Lo referido a controles químicos de insectos, malezas y enfermedades.
- . Variedades para monocultivos.

Intermedia

- . Variedades para zonas secas, manejo de granos almacenados

Escasa

- . Manejo agronómico para cultivos en laderas y no ladera.
- . Zonas con exceso de humedad y zonas de riego.
- . Manejo de semilla a nivel de finca.
- . Recomendaciones de fertilización para zonas y sistemas.

Aún cuando existe tecnología, la mayoría de ésta no ha sido evaluada socioeconómicamente y otra no ha sido validada en las condiciones de la zona y sistemas predominantes.

5.7 Limitaciones de la información disponible.

Es de sobra conocido que los sistemas de información de la región y por lo consiguiente, los datos e información generados a través de ellos, son de dudosa confiabilidad y precisión, pero útiles, frente a la inexistencia de otra opción. Útiles para establecer el orden de magnitud de los fenómenos estudiados o para identificar áreas en las que la base de datos disponibles y el sentido común, no permiten distinguir explicaciones razonables sobre diversos aspectos del problema objeto de estudio.

Sobre las limitaciones de la información disponible en los diagnósticos nacionales, se destacan como factores comunes a todos los casos, la falta de información específica sobre:

- Estimaciones de las inversiones nacionales en investigación y extensión para los granos básicos.
- Estudios de costos de producción y rentabilidad.
- Datos sobre estimaciones de consumo per cápita de la población.
- Efecto de los procesos de ajuste estructural en la producción de granos básicos y en la situación socioeconómica de los pequeños productores.
- Sobre los sistemas de cultivo en que se organiza la producción de granos básicos, falta identificarlos, determinar el peso relativo y la ubicación geográfica de cada uno de ellos, entre otros.
- Sobre tecnología, falta información que permita identificar los problemas tecnológicos relevantes, establecer la magnitud de sus efectos y cobertura, desde la perspectiva de los productores. También hace falta definir el grado de adopción y rechazo de la tecnología generada por los centros de investigación y especificar la tecnología empleada por los productores, la denominada "tradicional".

CAPITULO 6

RECOMENDACIONES

6.1 Para el fomento de la producción de granos

Si las tendencias de crecimiento de la producción de granos básicos se mantienen, la situación de déficit de éstos productos en todos los países de la región, no sólo se mantendrá sino que tenderá a acentuarse aún más, por lo que se torna imperativo actuar de inmediato en el fomento de la producción de estos rubros, siendo necesario para ello la adopción de cambios en la estructura de producción, así como en los aspectos tecnológicos.

En lo referente a este último aspecto, se recomienda:

- Potenciar la capacidad de solución a los problemas tecnológicos de la producción de granos, de los más simples a los más complejos, con énfasis en los de mayor impacto.
- Establecer mecanismos específicos que contribuyan a sumar los esfuerzos regionales en la dirección de enfrentar problemas comunes a todos los países.
- Impulsar una estrategia regional de fomento de la producción de granos básicos, que articule las acciones tendientes a aumentar la oferta regional para garantizar el autoabastecimiento, con el fortalecimiento de una agricultura de granos básicos estable y eficiente en el empleo de los recursos.

6.2 Para potenciar las capacidades de los sistemas nacionales de investigación

Uno de los obstáculos para aumentar la oferta de granos básicos y lograr que esta actividad sea atractiva y rentable para los productores, es la baja productividad de los recursos empleados, entre otros factores, por los insuficientes cambios tecnológicos incorporados a estos procesos productivos.

Es necesario desarrollar y operacionalizar una estrategia específica para incidir sobre este aspecto, que considere los siguientes elementos:

- Los recursos (materiales y humanos), disponibles a nivel de cada país y de la región, para realizar acciones que fortalezcan estas capacidades y las orienten a resolver los principales problemas tecnológicos que limitan la producción de granos básicos.
- Desarrollar acciones específicas (diagnósticos, capacitación metodología, asignación de recursos), que promuevan y tiendan a institucionalizar un enfoque de desarrollo tecnológico orientado a generar soluciones

para las condiciones específicas en que se desenvuelve la producción de granos básicos. Es decir, soluciones viables desde el punto de vista biofísico, económico y social.

- Establecer un estricto orden de prioridades en las acciones que deben ser reforzadas o iniciadas, para concentrar los recursos en los aspectos más relevantes de la problemática tecnológica de la producción de granos y por consiguiente, sus posibilidades de solución produzcan beneficios visibles y significativos. Se ilustra este aspecto utilizando el caso del frijol.

Ejemplo: frijol registra bajos índices tecnológicos, énfasis en este rubro; no existe tecnología de manejo para el sistema "frijol tapado", y posee amplia cobertura regional; disponibilidad de semilla mejorada y su manejo a nivel de finca, problema que limita la productividad de este rubro.

- Una vez seleccionadas las acciones a emprender, se debe procurar que estas sean continuas y sostenidas en intensidad, en el tiempo y espacio. Es necesario considerar que los procesos biológicos y sociales, poseen ritmos propios que no siempre pueden acelerarse a voluntad, por lo que la discontinuidad en las acciones y la inestabilidad institucional reducen las posibilidades de éxito de los programas de investigación.
- Es importante considerar que los esfuerzos de integración nacional y regional deben considerar no sólo al conjunto de recursos nacionales sino también los que provienen de fuentes externas, y de ser posible, articularlos en un mismo marco de acción que establezca relaciones de complementariedad y reciprocidad.

El desarrollo y aprovechamiento de estas capacidades permitiría la generación, difusión y aplicación de una tecnología más evolucionada para la producción de granos básicos.

Finalmente, se recomienda promover la realización de congresos nacionales sobre la problemática de los granos básicos, con el propósito de contribuir a elevar el rigor científico de las tareas de investigación y transferencia de tecnología, y proporcione mayor visibilidad política a la problemática de la producción de estos rubros, particularmente en los aspectos de orden tecnológico, hasta constituirse en verdaderos foros de discusión y reflexión nacional sobre estos aspectos, que movilicen la opinión pública y de las autoridades nacionales, en apoyo a la resolución de una problemática que compete a todos.

6.3 Capacidad y limitaciones de la Investigación en fincas (IF)- extensión

En la región es prioritario aprovechar la capacidad existente, para remover más fácilmente las limitaciones, apuntando en este sentido se hacen las siguientes recomendaciones:

- . Aprovechar al personal centroamericano con experiencia en IF para que por medio de un plan regional de capacitación puedan estos compartir sus conocimientos y experiencias.
- . Buscar los mecanismos para que en la región se fortalezcan e incrementen los equipos de IF y que los investigadores por temas sean realmente un apoyo a la If, lo mismo que los investigadores en finca sean un apoyo a los extensionistas. Es decir procurar que en cada país la investigación y extensión se vea con un solo y único sistema.
- . Apoyar a los países en la divulgación de los resultados a nivel nacional y regional, esto implica además establecer un sistema regional de procesamiento, manejo y distribución de la información.
- . Fortalecer la metodología de IF para que se trabaje con el enfoque de sistemas y el agricultor participe plenamente en todo el proceso.
- . Apoyar a los equipo de IF y Extensión en gastos operativos y movilidad para que estos puedan cumplir con los objetivos y su agenda.
- . Buscar mecanismos para que extensión agrícola incorpore dentro de su plan de trabajo la participación de extensionistas en la I-F-Transferencia.
- . Buscar mecanismos de vinculación para que las ONG que trabajan con agricultores de granos básicos coordinen sus acciones con extensión y hagan uso de la tecnología disponible.

6.4 Participación de las Ciencias Sociales

Las ciencias sociales en la investigación y extensión han mostrado ser necesarias y para que estas hagan un aporte más eficiente y eficaz se dan las siguientes recomendaciones:

- . Elaborar un plan realista y apropiado de capacitación para las UDSE incluyendo: capacitación en servicios, cursos cortos nacionales o internacionales y estudios de posgrado.
- . Que se apoye a las UDSE con recursos económicos para que éstas puedan mejorar su capacidad y desarrollar actividades regionales.

- . Que se hagan esfuerzos para que en Costa Rica se organice de nuevo una unidad de socioeconomía fuerte.
- . Que en Honduras y Nicaragua se logre una masa crítica de socioeconomistas. En los demás países procurar fortalecer y mejorar los equipos existentes, buscando en todo momento el apoyo horizontal entre las UDSE.
- . Diferenciar y priorizar las funciones de los socioeconomistas a modo de ejemplo se sugieren las siguientes áreas:

a. Política

- Efecto de las políticas en la producción y situación socioeconómica de los productores o zonas específicas.

b. Investigación-Validación-Transferencia

- Selección de zonas prioritarias
- Diagnósticos
- Planeamiento de la investigación, validación, transferencia.
- Evaluación económica de los resultados de investigación o validación.
- Estudios de aceptación y adopción de tecnología
- Estudios especiales que ayudan a una mejor interpretación o planificación (por ejemplo estudios de crédito, distribución de semilla, papel de la mujer entre otros)

c. Capacitación

- Dar servicios de capacitación en las áreas de su competencia a investigadores y extensionistas

d. Asesoría o servicios

Los socioeconomistas dentro de las instituciones de investigación y extensión juegan un papel importante en cuanto a brindar servicios o asesoría a los investigadores, extensionistas y directores, entre estos mencionamos:

- Consultoría socioeconómica para la: preparación de proyectos de investigación e inversión, interpretación de resultados de investigación, validación o transferencia.
- Hacer disponible información de costos, precios, comercialización, estadísticas y otras que ayuden a mejorar la toma de decisiones de Directivos, investigadores y extensionistas.

Se considera importante, además de mencionar las áreas en las que los socioeconomistas participan, que cada uno de los países priorice las acciones que se realizarán. Considerando además aquellas en las cuales puede haber un interés regional que permita la colaboración horizontal. Así por ejemplo a nivel de Centroamérica se pueden regionalizar sin perder las particularidades de cada país: Estudios de adopción, diagnósticos, banco de datos y estudios de políticas.

6.5 Vinculación entre investigación y transferencia de Tecnología

La vinculación entre investigación y transferencia es un efecto de la situación problemática, por lo cual mejorarla no es fácil sino se ve todo el contexto. Las recomendaciones que a continuación se dan en este sentido:

- . Definir políticas de Investigación y Transferencia de Tecnología en las que se tomen en cuenta el entorno socioeconómico y las circunstancias biofísicas y socioeconómicas de los agricultores, y se defina claramente cuales son los objetivos que se esperan lograr con los agricultores objetivo.
- . Integrar un sistema de investigación y transferencia (I-T) en el que cada actor (agricultor, investigador, extensionista o agente de cambio) tengan bien definidas sus funciones y que todos participen en la evaluación del sistema y de cada uno de sus procesos si es necesario.
- . Que las acciones, evaluaciones y logros del sistema I-T se fundamenten en la evaluación agrosocioeconómica y en la adopción de tecnología y su efecto en el mejoramiento de los ingresos del productor.
- . Implementar y sostener un programa de capacitación para investigadores, extensionistas y agricultores, apuntando al conocimiento y manejo del sistema de IT, reforzando áreas temáticas específicas.
- . Que cada institución participante en el sistema I-T logre la credibilidad frente a las otras y que además sean capaces de cumplir los compromisos adquiridos (Kaimowitz).
- . Incorporar y fortalecer dentro del sistema de I-T, el proceso de comunicación y divulgación tecnológica.
- . Definir estrategias viables para la provisión y distribución de insumos y productos. Entre ellas: estrategias para la producción y distribución de semilla artesanal o industrial, así como para los productos e insumos.

6.6 Orientación General para la investigación-extensión y énfasis por país

- . Desarrollar tecnología para el manejo integrado de los sistemas de cultivos principales en ladera (maíz-sorgo, maíz-frijol), incorporando el concepto de conservación de suelos.
- . Desarrollar métodos de manejo integrados de plagas apropiados (agronómica y socioeconómicamente) para los sistemas de cultivo y zonas específicas.
- . Desarrollar métodos para determinar las recomendaciones de fertilización apropiadas (agronómica, socio-económicamente) en forma ágil para los sistemas de cultivos y zona específicas.
- . Desarrollar variedades para los sistemas de cultivo principales, que superen los factores limitantes particulares de la zona. Ver la última recomendación.
- . Desarrollar tecnología para el procesamiento de los granos, para aumentar su valor agregado y mejorar la adopción.
- . Desarrollar tecnología para el manejo poscosecha de los granos.
- . Desarrollar mejores métodos para validar las tecnologías generadas. Es importante resaltar que por medio de la validación de tecnología, se puede hacer uso de mucha tecnología ya generada. Y con buenos métodos y estrategias, rápidamente se puede llevar tecnología adoptable a los agricultores.
- . Lograr una transferencia de tecnología eficiente y eficaz para lo cual deben incorporar:
 - mejores métodos de comunicación
 - al agricultor organizado
 - planeamiento estratégico para cada tecnología
 - tecnologías adoptables
- . Institucionalizar las evaluaciones de adopción tecnológica para evaluar y retroalimentar todo el proceso de investigación-transferencia y mostrar a las fuentes de financiamiento internas y externas la rentabilidad de la investigación y transferencia de tecnología.

De acuerdo con la problemática tecnológica, balance y orientación general para la investigación y extensión, se ha elaborado por cultivo, un cuadro resumen con: la problemática, los países directamente involucrados en los cuales dicha problemática es más fuerte o tienen capacidad institucional, el apoyo técnico que pueden recibir de instituciones regionales e internacionales,

y los otros países que estarían interesados en validar la experiencia y resultados, ya que tienen el problema en menor grado.

Estos cuadros, ayudan también a dar pautas para la integración y colaboración horizontal en Centroamérica.

MAIZ

PROBLEMATICA	PAISES INVOLUCRADOS	APOYO TECNICO	OTROS PAISES INTERESADOS
Manejo en laderas	Guatemala El Salvador Honduras	CIMMYT CIRAO CATIE	Nicaragua Costa Rica
Manejo Agronómico	Región	"	—
Manejo integrado plagas (insectos, malezas)	"	"	—
Variedades: Zona Seca. Sistemas	Guatemala El Salvador Honduras	CIMMYT CATIE	Nicaragua
Variedades: Zonas Húmedas	Nicaragua Costa Rica Panamá	"	Guatemala
Manejo Poscosecha	Guatemala El Salvador Nicaragua	INCAP CITA	Honduras Costa Rica Panamá
Tecnología Alimentos	El Salvador Guatemala Costa Rica	INCAP CITA RETARDAR Empresa Privada	Nicaragua Honduras Panamá
Socioeconomía	Región	CIMMYT CATIE KIT KIT	
Difusión - Extensión	"	KIT	



FRIJOL

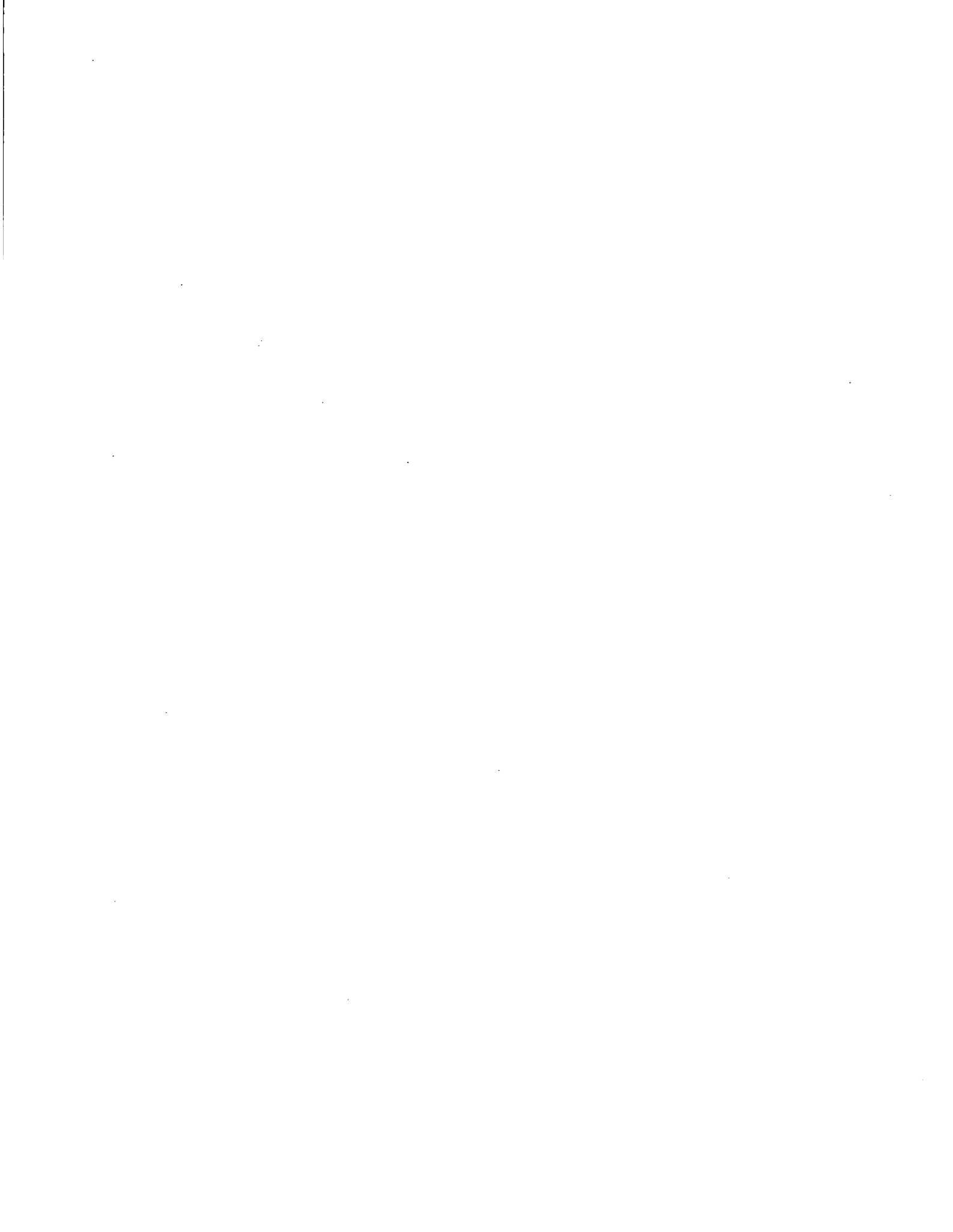
PROBLEMATICA	PAISES INVOLUCRADOS	APOYO TECNICO	OTROS PAISES INTERESADOS
Manejo en laderas	El Salvador Guatemala	CIAT CIRAT CATIE	Honduras Costa Rica Nicaragua
Manejo Agronómico	Región	"	—
Fertilización	Región	"	—
Manejo integrado	"	"	—
Plagas (Insectos, enfermedades, malezas)			
Variedades: A Socio Persistentes insectos y enfermedades principales	"	CIAT CATIE	—
Manejo Poscosecha	Guatemala El Salvador Nicaragua	INCAP CIAT CITA RETADAR	Honduras Costa Rica Panamá
Manejo Semilla nivel finca	"	"	"
Tecnología Alimentos	Región	" y Empresa Privada	—
Socioeconomía	Región	CIAT CATIE KIT	—
Difusión - Extensión	"	"	—

ARROZ

PROBLEMATICA	PAISES INVOLUCRADOS	APOYO TECNICO	OTROS PAISES INVOLUCRADOS
Manejo Agronómico	Riego	CIAT CIRAO	Resto Región
	Costa Rica Panamá		
	Secano	"	"
	Nicaragua El Salvador Costa Rica Guatemala		
Manejo semilla nivel finca	Nicaragua El Salvador Guatemala	CIAT CITA INCAP	"
Fertilización	Costa Rica Panamá	CIAT CIRAO	"
Manejo Integrado Plagas (insectos y malezas)	Región	"	"
Variedades: Resist. pericularia y Helminstos porium	Secano	CIAT CATIE	"
	Nicaragua El Salvador Guatemala		
	Riego	"	"
	Costa Rica Panamá		
Tecnología Alimentos	Región	CITA INCAP RETARDAR Empresa Privada	"
Socioeconómica	"	CATIE KIT	—
Difusión - Extensión	"	"	—

SORGO

PROBLEMATICA	PAISES INVOLUCRADOS	APOYO TECNICO	OTROS PAISES INTERESADOS
Manejo en laderas	El Salvador Guatemala Honduras	INCRISAT CATIE CIRAO	Resto Región
Manejo Agronómico	"	"	"
Fertilización	Blanco: Región Concentrado: Nic, Costa Rica	"	"
Variedades: Blanco adaptado asocio Resistente mosquita	El Salvador Guatemala Honduras	"	"
Concentrado resist. mosquita	Nicaragua Costa Rica Panamá	"	"
Tecnología Alimentos	El Salvador Guatemala Honduras	CITA INCAP Empresa Privada RETARDAR	"
Socioeconómica	Región	CATIE KIT ICRISAT	"
Difusión - Extensión	"	"	"



6.7 Sobre el conocimiento específico de las condiciones en que se desenvuelve la producción de granos básicos

Uno de los mayores problemas que enfrentan los programas de acción, es la falta de conocimiento específico sobre la realidad que pretende modificar.

Responder a la interrogante ¿Cuál es el problema de los granos básicos?, a nivel regional, de un país o de una zona específica, debe ser el punto de partida para que un programa de acción defina y desencadene una serie sucesiva de acciones para remover los obstáculos identificados y alcanzar los objetivos propuestos.

De una correcta o incorrecta percepción del problema específico, depende gran parte del éxito o fracaso de las acciones a realizar, la otra parte corresponde a la deficiencia en la ejecución de las mismas.

Por tal razón, se recomienda orientar los esfuerzos necesarios a conocer con un adecuado margen de confiabilidad y precisión, las circunstancias específicas en que se realiza la producción de granos básicos y los diversos factores que intervienen en los procesos de generación y adopción de tecnología.

En tal sentido, se sugiere la realización de estudios específicos sobre:

- sistemas en los que se organiza la producción de granos básicos.
- factores que intervienen (habilitantes o limitantes) en los procesos de adopción de tecnología.
- identificación de problemas que limitan la producción de granos en zonas específicas.
- impacto de la tecnología generada y transferida entre otros.



BIBLIOGRAFIA

1. CADESCA. 1990. La Seguridad Alimentaria en el Istmo Centroamericano, una Aproximación. Temas de seguridad alimentaria 1. CADESCA-CEE-Francia.
2. CADESCA. 1990. La Seguridad Alimentaria en Centroamérica, un Intento de Síntesis. Temas de seguridad alimentaria 3. CADESCA-CEE-Francia.
3. CADESCA. 1990. Los Espacios Cerealeros Centroamericanos. Un Ensayo de regionalización. Temas de seguridad alimentaria 2. CADESCA-CEE-Francia.
4. CORECA-CEE-IICA-ALA 88/23. 1990. Diagnósticos Nacionales sobre Producción, Consumo, Generación y Transferencia de Tecnología para los Granos en Centroamérica.
5. SAIN G. Y BORBON E. 1990. Algunas Características de las Unidades de Socioeconomía en los Sistemas Nacionales de Investigación Agropecuaria en Centroamérica. CIMMYT, 16 pág.
6. KAIMOWITZ D. 1990. Diagnóstico entre Investigación y Transferencia de Tecnología en Centroamérica. IICA. 22 pág.
7. SIECA. 1989. Series Estadísticas Seleccionadas de Centroamérica No. 21 y Anuarios Estadísticos de Comercio Exterior.

ANEXOS

Concepto y Año	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	Total
Superficie cosechada (x 1000 ha)							
1975/76	514.9	247.7	297.7	216.8	64.8	74.3	1416.2
1976/77	515.2	235.6	323.4	259.7	52.9	83.1	1469.9
1977/78	499.9	246.3	300.9	213.5	43.7	82.8	1387.1
1978/79	591.9	265.8	293.8	262.2	44.0	68.6	1526.3
1979/80	609.1	246.0	341.3	169.0	38.8	69.6	1473.8
1980/81	658.8	293.7	338.0	162.7	46.9	57.2	1557.3
1981/82	681.4	278.2	339.3	207.0	49.1	60.4	1615.4
1982/83	668.4	240.1	339.5	165.2	56.3	72.3	1541.8
1983/84	569.7	242.9	334.7	187.4	62.1	81.1	1477.9
1984/85	691.3	244.8	358.4	190.4	61.2	70.1	1616.2
1985/86	659.6	255.0	330.7	132.6	69.3	83.8	1531.0
1986/87	677.4	259.2	314.9	158.7	75.5	83.9	1569.6
1987/88	764.3	280.6	n.d	183.9	61.5	78.3	---
1988/89	644.2	283.7	n.d	224.1	58.9	77.4	---
1989/90	600.4	277.9	n.d	229.8	48.1	n.d	---
Producción de maíz (x 1000 ton.)							
1975/76	682.8	439.2	347.9	192.1	91.7	65.3	1819.0
1976/77	562.5	342.4	383.3	192.9	88.9	64.1	1634.1
1977/78	580.6	379.7	337.0	181.3	77.5	79.9	1636.0
1978/79	863.5	506.9	351.1	281.2	75.3	64.6	2142.6
1979/80	1042.9	522.7	378.0	145.7	65.1	63.4	2217.8
1980/81	902.4	526.6	387.5	183.8	88.0	55.1	2143.4
1981/82	997.5	499.9	418.6	193.2	82.9	57.1	2249.2
1982/83	1099.5	414.0	404.1	165.7	87.7	66.1	2237.1
1983/84	988.2	443.1	423.1	207.8	105.4	74.1	2241.7
1984/85	1198.0	527.2	430.2	210.7	102.9	70.7	2539.7
1985/86	1088.4	495.4	426.6	195.1	126.6	96.3	2428.4
1986/87	1077.3	437.0	405.6	216.4	119.3	92.7	2348.3
1987/88	1216.7	578.5	n.d	283.4	97.0	98.4	---
1988/89	1323.7	596.0	n.d	302.3	86.3	92.6	---
1989/90	1246.8	588.5	n.d	293.0	79.8	n.d	---
Rendimiento de maíz (ton/ha)							
1975/76	1.33	1.77	1.2	0.89	1.42	0.88	1.28
1976/77	1.09	1.45	1.2	0.74	1.68	0.97	1.11
1977/78	1.16	1.54	1.1	0.85	1.66	1.04	1.18
1978/79	1.46	1.91	1.2	1.07	1.71	0.99	1.40
1979/80	1.71	2.12	1.1	0.86	1.68	0.91	1.50
1980/81	1.37	1.79	1.1	1.13	1.88	1.09	1.38
1981/82	1.46	1.80	1.2	0.93	1.69	1.01	1.39
1982/83	1.64	1.72	1.2	1.00	1.56	1.04	1.45
1983/84	1.73	1.82	1.3	1.11	1.70	0.97	1.52
1984/85	1.73	2.15	1.2	1.10	1.68	1.12	1.57
1985/86	1.65	1.94	1.3	1.47	1.83	1.21	1.59
1986/87	1.59	1.68	1.3	1.36	1.58	1.23	1.50
1987/88	1.59	2.06	n.d	1.54	1.58	1.32	---
1988/89	2.05	2.10	n.d	1.34	1.46	1.26	---
1989/90	2.08	2.12	n.d	1.27	1.66	n.d	---

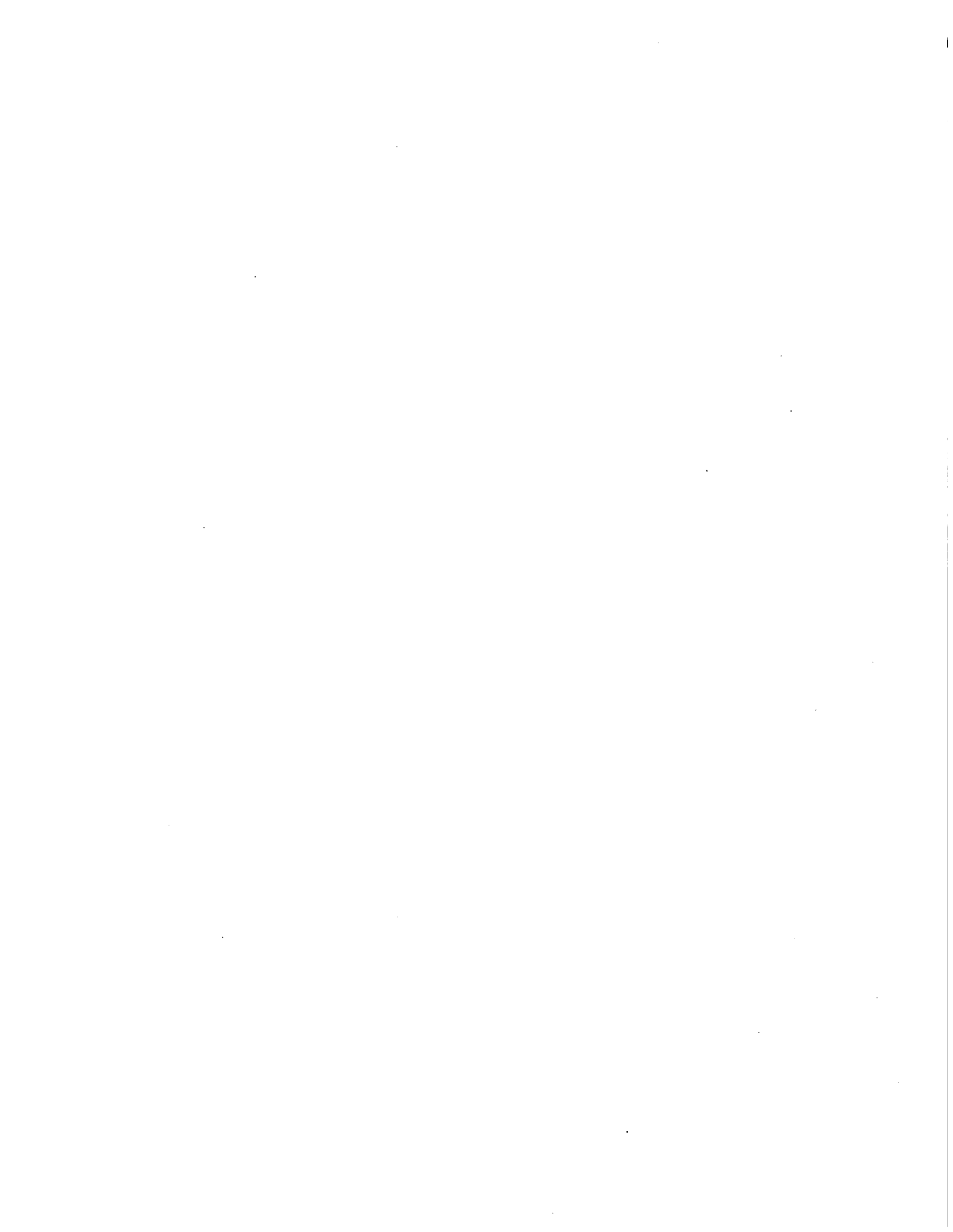
FUENTE: Elaboración propia, en base a Diagnósticos Nacionales

Concepto y Año	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	Total
Superficie cosechada (x 1000 ha)							
1975/76	98.1	56.2	66.5	70.8	35.5	16.6	343.7
1976/77	138.6	53.9	60.5	98.4	27.6	15.6	394.6
1977/78	134.5	52.9	60.9	62.0	24.2	14.6	349.1
1978/79	94.8	52.1	60.9	105.4	21.9	11.8	346.9
1979/80	88.0	55.4	60.5	53.7	24.9	16.3	298.8
1980/81	64.6	52.8	68.0	54.6	23.7	9.6	273.3
1981/82	82.0	50.0	75.6	75.7	35.5	9.3	328.1
1982/83	101.7	55.9	74.3	68.9	39.1	8.7	348.6
1983/84	115.4	56.7	63.4	88.9	41.6	10.3	376.3
1984/85	166.6	58.1	70.3	83.0	43.3	9.8	431.1
1985/86	170.2	58.7	78.3	72.7	48.3	12.4	440.6
1986/87	173.4	61.3	84.0	100.3	56.5	11.4	486.9
1987/88	172.0	62.9	n.d	68.7	48.5	9.3	---
1988/89	140.4	67.7	n.d	108.2	50.7	9.4	---
1989/90	97.1	64.5	n.d	106.3	61.8	n.d	---
Producción (x 1000 ton.)							
1975/76	64.6	39.6	48.2	44.3	16.2	4.2	217.1
1976/77	40.6	40.0	43.6	61.6	14.1	3.3	203.2
1977/78	35.5	33.7	43.7	41.2	14.0	4.0	172.1
1978/79	80.5	45.7	45.1	85.9	11.1	3.3	271.6
1979/80	85.6	46.5	44.5	29.2	11.5	3.7	221.0
1980/81	57.9	37.8	45.0	28.7	12.3	2.7	186.4
1981/82	92.9	38.2	50.9	41.6	16.3	3.3	243.2
1982/83	101.7	38.2	49.4	47.4	14.4	2.0	253.1
1983/84	89.4	42.2	41.4	56.4	20.8	3.3	253.5
1984/85	111.2	48.5	49.8	57.9	22.9	2.9	293.2
1985/86	117.6	34.5	50.6	46.3	29.0	4.4	282.4
1986/87	110.6	50.3	50.5	59.3	32.2	4.0	306.9
1987/88	86.1	24.4	n.d	34.0	22.8	3.2	---
1988/89	93.7	57.0	n.d	56.5	22.5	4.3	---
1989/90	90.6	44.6	n.d	62.6	31.7	n.d	---
Rendimiento (ton/ha)							
1975/76	0.66	0.70	0.7	0.63	0.46	0.25	0.63
1976/77	0.29	0.74	0.7	0.63	0.51	0.21	0.51
1977/78	0.26	0.64	0.7	0.67	0.58	0.27	0.49
1978/79	0.85	0.88	0.7	0.82	0.51	0.28	0.78
1979/80	0.97	0.84	0.7	0.54	0.46	0.22	0.74
1980/81	0.90	0.75	0.7	0.53	0.52	0.28	0.68
1981/82	1.13	0.76	0.7	0.55	0.46	0.35	0.74
1982/83	1.00	0.68	0.7	0.69	0.37	0.23	0.73
1983/84	0.77	0.74	0.6	0.63	0.50	0.32	0.67
1984/85	0.67	0.84	0.7	0.70	0.53	0.29	0.68
1985/86	0.69	0.59	0.6	0.64	0.60	0.35	0.64
1986/87	0.64	0.82	0.6	0.59	0.57	0.35	0.63
1987/88	0.50	0.39	n.d	0.49	0.47	0.34	---
1988/89	0.67	0.84	n.d	0.52	0.44	0.45	---
1989/90	0.93	0.69	n.d	0.59	0.51	n.d	---

FUENTE: Elaboración propia, en base a Diagnósticos Nacionales

Concepto y Año	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	Total
Superficie cosechada (x 1000 ha)							
1975/76	18.7	17.0	14.8	33.2	87.1	115.4	286.2
1976/77	10.8	13.9	14.8	20.6	80.2	122.3	262.6
1977/78	10.7	12.5	12.2	24.6	71.0	110.0	241.0
1978/79	11.5	13.9	14.9	26.4	73.7	99.1	239.5
1979/80	18.3	14.8	16.4	36.1	81.2	98.5	265.3
1980/81	12.6	16.9	20.0	32.5	84.6	99.6	266.2
1981/82	15.4	13.9	21.0	41.5	72.3	104.2	268.3
1982/83	17.4	11.3	22.8	44.5	76.6	106.1	278.7
1983/84	16.3	12.7	25.1	44.6	88.3	106.5	293.5
1984/85	16.0	15.4	21.8	38.5	72.3	98.8	262.8
1985/86	14.6	17.4	18.7	35.8	73.8	94.3	254.6
1986/87	14.3	12.1	20.7	39.1	55.7	92.9	234.8
1987/88	23.3	11.8	n.d	38.7	40.1	86.3	---
1988/89	26.9	13.9	n.d	39.7	42.8	86.8	---
1989/90	15.1	15.6	n.d	46.2	63.5	n.d	---
Producción (x 1000 ton.)							
1975/76	33.3	60.7	34.5	58.4	195.6	185.2	567.7
1976/77	10.3	35.7	35.5	39.4	149.7	144.8	415.4
1977/78	17.5	32.8	27.3	48.3	168.6	186.6	480.8
1978/79	26.3	50.8	35.5	54.9	195.9	162.7	526.1
1979/80	24.5	58.2	37.8	63.8	236.8	160.9	582.0
1980/81	27.5	60.7	47.0	63.3	243.6	170.1	612.2
1981/82	33.7	50.1	51.3	89.6	202.0	195.6	622.3
1982/83	50.9	35.4	55.2	98.2	148.4	176.7	564.8
1983/84	45.8	43.2	67.8	102.7	281.4	199.8	740.7
1984/85	45.1	63.3	58.8	89.4	222.7	174.9	654.2
1985/86	38.4	68.9	52.2	81.6	249.4	186.5	677.0
1986/87	33.9	46.9	61.9	79.3	180.6	180.6	583.2
1987/88	58.9	42.1	n.d	69.1	149.3	180.4	---
1988/89	69.4	57.3	n.d	64.7	171.6	183.2	---
1989/90	44.9	63.7	n.d	74.9	257.0	n.d	---
Rendimiento (ton/ha)							
1975/76	1.78	3.56	2.3	1.76	2.25	1.60	1.98
1976/77	0.95	2.57	2.4	1.91	1.87	1.50	1.58
1977/78	1.63	2.60	2.2	1.96	2.37	1.77	1.99
1978/79	2.29	3.63	2.4	2.08	2.66	1.74	2.20
1979/80	1.33	3.92	2.3	1.76	2.92	1.70	2.19
1980/81	2.18	3.59	2.4	1.95	2.88	1.87	2.30
1981/82	2.19	3.59	2.4	2.15	2.79	1.95	2.32
1982/83	2.88	3.14	2.4	2.21	1.94	1.85	2.03
1983/84	2.80	3.41	1.4	2.30	3.18	2.04	2.52
1984/85	2.81	4.10	1.3	2.32	3.08	1.88	2.49
1985/86	2.64	3.96	2.8	2.28	3.37	2.05	2.66
1986/87	2.36	3.87	3.0	2.02	3.24	2.09	2.48
1987/88	2.53	3.58	n.d	1.79	3.72	2.17	---
1988/89	2.58	4.13	n.d	1.63	4.01	2.18	---
1989/90	2.97	4.08	n.d	1.62	4.05	n.d	---

FUENTE: Elaboración propia, en base a Diagnósticos Nacionales



Concepto y Año	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	Total
Superficie cosechada (x 1000 ha)							
1975/76	56.7	133.2	55.1	63.2	10.7	---	318.9
1976/77	61.1	125.7	61.5	60.7	18.8	7.9	335.7
1977/78	50.5	132.9	55.1	43.7	25.0	8.8	316.0
1978/79	42.9	137.6	55.0	49.6	23.8	8.7	317.6
1979/80	41.1	144.4	55.8	49.8	18.1	16.1	325.3
1980/81	34.8	120.2	61.0	48.7	20.7	18.9	304.3
1981/82	40.7	116.2	57.3	55.8	17.2	13.9	301.1
1982/83	30.7	119.7	66.2	39.6	15.8	8.4	280.4
1983/84	47.8	111.3	50.9	47.1	19.8	10.3	287.2
1984/85	65.3	116.9	55.9	51.0	22.6	11.9	323.6
1985/86	66.6	115.1	45.3	75.3	30.7	10.2	343.2
1986/87	67.3	120.8	48.5	82.7	16.0	9.2	344.5
1987/88	45.9	125.8	n.d	75.6	7.3	10.1	---
1988/89	53.1	122.7	n.d	65.8	5.4	10.4	---
1989/90	57.7	120.3	n.d	50.3	2.6	n.d	---
Producción (x 1000 ton.)							
1975/76	94.9	174.8	61.3	61.5	19.8	---	412.3
1976/77	95.7	156.4	69.9	97.2	30.9	17.5	467.6
1977/78	75.7	151.1	61.9	42.8	41.0	17.2	389.7
1978/79	64.7	161.8	62.2	62.4	52.6	20.6	424.3
1979/80	71.2	160.3	62.4	63.5	33.6	40.9	431.9
1980/81	78.3	139.9	61.9	89.2	41.6	36.0	446.9
1981/82	86.2	135.7	59.4	89.8	29.7	23.8	424.6
1982/83	77.1	124.2	58.2	52.9	27.7	15.9	356.0
1983/84	81.6	123.1	44.5	102.3	39.1	26.3	416.9
1984/85	88.7	140.5	49.0	108.3	44.3	28.8	459.6
1985/86	101.2	132.6	38.7	153.9	72.4	25.8	524.6
1986/87	88.6	147.5	32.1	173.4	37.1	20.3	499.0
1987/88	58.2	25.9	n.d	110.8	18.7	25.4	---
1988/89	136.3	153.3	n.d	110.7	11.3	22.6	---
1989/90	84.9	149.5	n.d	77.3	5.7	n.d	---
Rendimiento (ton/ha)							
1975/76	1.67	1.31	1.10	0.97	1.84	---	1.29
1976/77	1.57	1.24	1.10	1.60	1.64	2.21	1.39
1977/78	1.50	1.14	1.10	0.98	1.64	1.95	1.23
1978/79	1.51	1.17	1.10	1.25	2.21	2.35	1.33
1979/80	1.73	1.11	1.10	1.27	1.86	2.53	1.32
1980/81	2.25	1.16	1.10	1.83	2.00	1.90	1.47
1981/82	2.11	1.17	1.10	1.61	1.72	1.70	1.41
1982/83	2.51	1.04	0.90	1.34	1.75	1.89	1.27
1983/84	1.71	1.11	0.90	2.17	1.97	2.58	1.45
1984/85	1.36	1.20	0.90	2.12	1.96	2.48	1.42
1985/86	1.52	1.15	0.90	2.04	2.36	2.64	1.53
1986/87	1.31	1.22	0.70	2.10	2.32	2.28	1.45
1987/88	1.27	0.53	n.d	1.46	2.57	2.57	---
1988/89	2.56	1.25	n.d	1.68	2.11	2.22	---
1989/90	1.47	1.24	n.d	1.53	2.21	n.d	---

FUENTE: Elaboración propia, en base a Diagnósticos Nacionales

1/ 99% corresponde a sorgo blanco

2/ 70% sorgo rojo, 30% blanco

A-5 Istmo de Centroamérica: Tasas de crecimiento de la producción, superficie cosechada y rendimientos de MAIZ, 1975/76-1989/90 (en porcentajes)

Concepto	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	Tasa de Crecimiento Regional
Superficie	1.0	0.8	0.5	0.4	(2.0)	0.3	0.8
Producción	4.1	2.0	1.3	2.8	(0.9)	2.5	2.1
Rendimientos	3.0	1.2	0.7	2.4	1.0	2.6	2.7

FUENTE: Elaboración propia, en base a Anexo No. 1.

A-6 Istmo de Centroamérica: Tasas de crecimiento de la producción, superficie cosechada y rendimientos de FRIJOL, 1975/76-1989-90 (en porcentajes)

Concepto	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	Tasa de Crecimiento Regional
Superficie	(0.1)	0.9	1.7	2.7	3.8	(4.1)	2.9
Producción	2.3	0.8	0.3	2.3	4.6	0.2	2.9
Rendimientos	2.3	(0.1)	(1.2)	(0.4)	0.7	4.0	0.0

FUENTE: Elaboración propia, en base a Anexo No. 2

A-7 Istmo de Centroamérica: Tasas de crecimiento de la producción, superficie cosechada y rendimientos de ARROZ, 1975/76-1989/90 (en porcentajes)

Concepto	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	Tasa de Crecimiento Regional
Superficie	(1.4)	(0.6)	2.3	2.2	(2.1)	(1.9)	(1.7)
Producción	2.0	0.3	4.0	1.7	1.8	(0.1)	0.2
Rendimientos	3.5	0.9	1.8	(0.5)	4.0	2.2	1.9

FUENTE: Elaboración propia, en base a Anexo No. 3

A-8 Istmo de Centroamérica: Tasas de crecimiento de la producción, superficie cosechada y rendimientos de SORGO, 1975/76-1989/90 (en porcentajes)

Concepto	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	Tasa de Crecimiento Regional
Superficie	0.1	(0.7)	(1.0)	(1.5)	(9.9)	2.0	(0.6)
Producción	(0.7)	(1.0)	(5.5)	1.5	(8.6)	2.0	1.6
Rendimientos	(0.8)	(0.4)	(3.8)	3.1	1.2	0.1	1.0

FUENTE: Elaboración propia, en base a Anexo No. 4

A-9 ISTMO DE CENTROAMERICA: VOLUMEN Y VALOR DE LAS IMPORTACIONES TOTALES DE GRANOS BASICOS 1975/1986
(EN MILES DE TONELADAS METRICAS Y MILLONES DE PESOS CENTROAMERICANOS)

AÑOS	TOTAL DE GRANOS BASICOS		MAIZ		FRIJOL		ARROZ ORO		SORGO	
	CANTIDAD	VALOR	CANT.	VALOR	CANT.	VALOR	CANT.	VALOR	CANT.	VALOR
1975	188.3	47.5	142.7	23.9	21.3	13.4	24.0	10.2	0.2	---
1976	44.8	9.8	33.0	5.4	6.6	3.3	2.1	0.8	3.7	0.4
1977	74.4	16.1	60.1	7.5	2.7	1.2	11.6	2.7	41.6	4.7
1978	283.0	44.6	254.5	33.6	8.4	3.8	20.0	6.5	5.2	0.7
1979	117.4	28.0	80.7	11.9	8.9	4.0	27.8	11.2	3.3	0.8
1980	337.2	99.3	255.1	49.7	32.0	25.7	50.0	23.8	0.0	0.1
1981	220.4	77.2	148.1	29.8	41.9	32.1	30.3	15.2	0.1	0.1
1982	159.8	37.6	135.8	24.7	18.8	10.1	5.2	2.3	0.3	0.2
1983	363.3	84.6	304.1	55.4	8.7	5.7	50.4	23.1	0.3	0.3
1984	215.1	56.9	166.0	33.2	24.6	12.6	24.5	11.6	0.3	0.5
1985	133.4	40.9	77.8	17.0	13.9	7.9	41.5	15.7	0.2	0.2
1986	114.5	38.3	64.2	19.2	0.5	0.4	49.4	18.0	0.4	0.6
2000			276.6		33.3		140.6		75.2	

FUENTE: Anuarios Estadísticos Centroamericanos de Comercio Exterior. SIECA

A- 10 ISTMO DE CENTROAMERICA: TASAS DE CRECIMIENTO DE LA PRODUCCION Y CONSUMO DE GRANOS BASICOS, 1980/81 - 1989/90 (EN PORCENTAJES)

	PRODUCCION	CONSUMO	TASAS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL
GUATEMALA	3.2	2.6	2.9
EL SALVADOR	1.0	1.3	3.1
HONDURAS	0.1	(1.1)	3.3
NICARAGUA	3.4	3.1	3.4
COSTA RICA	(0.5)	1.9	2.6
PANAMA	1.1	1.8	
TASA DE CRECIMIENTO REGIONAL	<u>1.4</u>	<u>1.6</u>	<u>3.1</u>

A. 11 PROBLEMAS BIOFISICOS REGIONALES Y SOLUCION TECNOLOGICA DISPONIBLE. 1990
CULTIVO MAIZ

AREA	PROBLEMA	SOLUCION	BALANCE
AMBIENTE FISICO	PRODUCCION EN LADERAS ZONAS SECAS	IPUNTUAL - LABRANZA DE CONSERVACION, COBERTURA DE RASTROJOS. EL SALVADOR, GUAYMANGO - MAIZ-FRIJOL EN ROTACION CON ARBOLES LEGUMINOSAS, COSTA RICA, PURISCAL IVARIEDADES, GUATEMALA, EL SALVADOR, HONDURAS	SOLUCION PARCIAL SOLUCION PARCIAL POCA DIFUSION
PLAGAS SUELO	GALLINA CIEGA GUSANO DE ALAMBRE	CONTROL QUIMICO	FALTA: DIFUSION METODOS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
PLAGAS FOLLAJE Y TALLO	COGOLLERO	CONTROL QUIMICO	FALTA: DIFUSION METODOS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
ENFERMEDADES	PUDRICION DE LA MAZORCA ACHAPARRAMIENTO	VARIETADES Y CONTROL QUIMICO VARIETADES MEJORADAS	PARCIAL FALTA: DIFUSION MEJORES VARIETADES
MALEZAS	CIPERACEAS ROTBOELIA	CONTROL QUIMICO	FALTA: DIFUSION METODOS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
MANEJO	ASOCIO Y RELEVO LADERAS FERTILIZACION	NO HAY MANEJO O ES LIMITADO NO HAY MANEJO O ES LIMITADO FUENTE, EPOCA Y DOSIS	FALTA MAS INVESTIG. FALTA MAS INVESTIG. PARCIAL
ALMACENAMIENTO	MANEJO POSTCOSECHA	CONTROL QUIMICO SECADO ALMACEN	POCA DIFUSION Y FALTA MAS INFORMACION
GENETICA	ZONA HUMEDA COBERTURA MAZORCA ZONA SECA	NO HAY NO HAY VARIETADES	ACELERAR INVEST. POCA DIFUSION MEJORAR VARIETADES

A. 12 PROBLEMAS BIOFISICOS REGIONALES Y SOLUCION TECNOLOGICA DISPONIBLE. 1990
CULTIVO FRIJOL

AREA	PROBLEMA	SOLUCION	BALANCE
AMBIENTE FISICO	PRODUCCION EN LADERAS	NO HAY O ES MUY LIMITADA	BUSCAR UN
	EXCESO DE HUMEDAD	NO HAY O ES MUY LIMITADA	MANEJO APROPIADO
PLAGAS SUELO	BABOSA GALLINA CIEGA	CONTROL QUIMICO	FALTA: DIFUSION METODOS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
PLAGAS FOLLAJE Y TALLO	MOSCA BLANCA COMPLEJO DIABROTICA FALSO MEDIDOR APIOM	CONTROL QUIMICO Y VARIETADES	FALTA: DIFUSION METODOS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
ENFERMEDADES	MUSTIA MOSAICO DORADO BACTERIOSIS ROYA ANTRACNOSIS	VARIETADES Y CONTROL QUIMICO	FALTA: DIFUSION METODOS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
MALEZAS	CIPERACEAS HOJA ANCHA	CONTROL QUIMICO	FALTA: DIFUSION METODOS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
MANEJO	LADERAS ASOCIO Y RELEVO MANEJO DE SEMILLA EN FINCA FRIJOL TAPADO FERTILIZACION	NO HAY O ES LIMITADO LIMITADO MANEJO LIMITADO NO HAY O ES LIMITADO EPOCA, DOSIS, FUENTE	HACER INVESTIGACION EN EN FINCAS DIFUSION, DISP. SEM. HACER INV. FINCAS IPARCIAL, HA. INV. FINC.
ALMACENAMIENTO	MANEJO POSTCOSECHA	CONTROL QUIMICO DE PLAGAS SECADO ALMACEN	MAS DIFUSION Y FALTA DE DIFUSION
GENETICA	VARIETADES PARA ASOCIO VARIETADES CRIOLLAS SUSCEPTIBLE A ENFERMEDADES	VARIETADES VARIETADES	LIMITADA EVIDENCIA POCA DIFUSION BUSCAR MEJORES VAR.

A. 13 PROBLEMAS BIOFISICOS REGIONALES Y SOLUCION TECNOLOGICA DISPONIBLE. 1990
CULTIVO ARROZ

AREA	PROBLEMA	SOLUCION	BALANCE
AMBIENTE FISICO	PERIODOS SECOS	VARIETADES TOLERANTES EN ALGUNOS PAISES (GUATEMALA Y EL SALVADOR)	FALTA MAYOR DIFUSION
		NO HAY VARIETADES	DESARROLLAR VARIETADES
PLAGAS SUELO	GALLINA CIEGA	CONTROL QUIMICO	FALTA: DIFUSION METODOS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
PLAGAS FOLLAJE Y TALLO	CHINCHES SPODOPTERA	CONTROL QUIMICO	FALTA: DIFUSION METODOS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
ENFERMEDADES	PIRICULARIA HELMINTOSPORIUM	VARIETADES Y CONTROL QUIMICO	FALTA: DIFUSION CADA CIERTA EPOCA LIBERAR NUEVAS VARIETADES
MALEZAS	ROTBOLIA ARROZ ROJO MALEZAS EN GENERAL	CONTROL QUIMICO	FALTA: DIFUSION METODOS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
MANEJO	POBLACION Y FERTILIZACION SEMILLA DE SIEMBRA	DENSIDAD DE SIEMBRA Y RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION (SECANO) MANEJO DE SEMILLAS ANIVEL DE FINCA DE LAS NUEVAS VARIETADES	FALTA DEFINIR PARA CADA VARIETADE FALTA DIFUSION
ALMACENAMIENTO			
GENETICA	VARIETADES PARA SECANO (OSTA RICA Y NICARAGUA)	VARIETADES	SOLUCION EN VALIDACION

A. 14 PROBLEMAS BIOFISICOS REGIONALES Y SOLUCION TECNOLOGICA DISPONIBLE. 1990
CULTIVO SORGO

AREA	PROBLEMA	SOLUCION	BALANCE
AMBIENTE FISICO	PRODUCCION EN LADERAS ZONAS SECAS	IPUNTUAL: - LABRANZA DE CONSERVACION, COBERTURA DE RASTROJOS. EL SALVADOR, GUAYMANGO - MAIZ-FRIJOL EN ROTACION CON ARBOLES LEGUMINOSAS, COSTA RICA. PURISCAL IVARIEDADES, GUATEMALA, EL SALVADOR, HONDURAS	SOLUCION PARCIAL BUSCAR MANEJO AGRONOMICO SOLUCION PARCIAL POCA DIFUSION
PLAGAS SUELO			
PLAGAS FOLLAJE Y TALLO	MOSQUITA DEL SORGO (BLANCO E INDUSTRIAL)	VARIEDADES Y MANEJO	FALTA: DIFUSION MEJORES VARIEDADES METODOS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
ENFERMEDADES			
MALEZAS	MALEZAS EN GENERAL (BLANCO E INDUSTRIAL)	CONTROL QUIMICO	FALTA: DIFUSION METODOS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
MANEJO	FERTILIZACION MANEJO AGRONOMICO (BLANCO E INDUSTRIAL)	FUENTE, EPOCA Y DOSIS NO HAY MANEJO O ES LIMITADO	PARCIAL O GENERAL MEJORAR RECOMEND. BUSCAR MANEJO APRO.
ALMACENAMIENTO			
GENETICA	DISPONIBILIDAD DE VARIEDADES PARA ASOCIO DISPONIBILIDAD VARIEDADES DE SORGO INDUSTRIAL	VARIEDADES VARIEDADES	FALTA MAS DIFUSION MEJORAR VARIEDADES FALTA: OBTENER HIBRI. DE BUENA CALIDAD

ICTA	Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola, Guatemala.
CENTA	Centro de Tecnología Agrícola, El Salvador.
CNIGB	Centro Nacional de Investigación de Granos Básicos, Nicaragua.
IDIAP	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería.
CNP	Consejo Nacional de Producción.
UCR	Universidad de Costa Rica
SRN	Secretaría de Recursos Naturales, Honduras.
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical.
IRRI	Instituto Internacional de Investigación s/arroz.
ICRISAT	Instituto Investigación Zonas Semiáridas.
AID	Agencia Internacional de Desarrollo, USA.
CIRAD	Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo, Francia.
KIT	Royal Tropical Institute, Holanda.
RETADAR	Red Tecnológica Alimentaria Apropriada al Desarrollo Agroindustrial Rural.
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
CADESCA	Comité de Acción de Apoyo al Desarrollo Económico y Social de Centroamérica.
SIECA	Secretaría de Investigación Económica para Centroamérica.

IICA Instituto Interamericano de Cooperación para
la Agricultura.

CITA Centro de Investigación en Tecnología de
Alimentos, Costa Rica.

