

IICA  
E14  
110

IICA  
BIBLIOTECA VENEZUELA

30 ENE 1997

IICA-CIDIA

**IICA**



Justo Aguilar

Ana Lorena Jiménez

Ghiselle Rodríguez

Roberto Flores

PROGRAMA DE GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

## CONTENIDO

- I. Introducción
  
- II. Situación actual y evolución del sector agrícola de la Región Central durante el periodo 1960-1986.
  
- III. Análisis interpretativo del estado tecnológico de la agricultura regional
  - 3.1. Mejoramiento tecnológico en la actividad agroexportadora de la región.
  
  - 3.2. Relativo estancamiento tecnológico en la actividad de consumo interno de la agricultura regional.
  
- IV. Desarrollo institucional público y organización privada que produce y suministra insumos tecnológicos.
  - 4.1 Antecedentes y conceptualización del sistema científico-tecnológico agropecuario.
  
  - 4.2. Características y evolución de la oferta pública y privada de insumos de la región.
    - 4.2.1 Entidades que participan en la oferta de insumos
  
    - 4.2.2 Recursos humanos y financiamiento que apoyan la oferta de insumos.
  
- V. Evolución y caracterización dinámica de los patrones de uso, suministro y producción de insumos tecnológicos.

5.1. el patrón de uso de los factores tierra y mano de obra durante el período 1970-1985

5.2. Uso, suministro y producción de agroquímicos

5.3. La mecanización en la agricultura regional

5.4. Producción, difusión y consumo de materiales genéticos mejorados

## I. Introducción

Este informe presenta con carácter preliminar un análisis interpretativo sobre el estado tecnológico del sector agrícola de la Región Central. Este estado tecnológico del agro está referido al uso, suministro y producción de insumos de capital que incorporan nuevos conocimientos tecnológicos en los procesos productivos y que tienen como efecto directo el incremento de rendimientos, así como la reducción de costos unitarios de producción. A su vez, dichos insumos tienen la característica de ser enteramente producidos por el hombre, lo cual, les diferencia de los insumos o recursos naturales como la tierra y la mano de obra.

El análisis considera inicialmente una definición restrictiva del área conocida como Región Central al incorporar únicamente a Guatemala, El Salvador, Honduras y Costa Rica.

El estudio presenta una limitación importante, ya que su análisis se ha fundamentado sobre información de tipo secundaria, la cual se complementó con entrevistas a especialistas de la región. Sin embargo, se señala como ventaja de esta interpretación que el enfoque metodológico con que se ha tratado la información consideró los resultados del Proyecto de Instrumentos de Política y Planificación Científica y Tecnológica para Centroamérica y Panamá, (Proyecto IPPCT) en el cual se analizó el desarrollo tecnológico agropecuario de la región, así como del estudio Transferencia Privada de Tecnología Agrícola (Proyecto TPTA) desarrollado por CONICIT para el caso de Costa

Rica.

El Proyecto IPPCT se desarrolló en la Región Central durante el período 1979-1985 y generó setenta y dos documentos interpretativos sobre el desarrollo tecnológico de la agricultura para los países de la región y algunos cultivos relevantes. El Proyecto TPTA se fundamentó en información primaria obtenida por una encuesta a doscientas ventitrés empresas proveedoras de insumos de capital que incorporan tecnología química (fertilizantes, pesticidas, fungicidas, etc), mecánica (equipos y maquinaria) y biológica (semillas). El consultor de este estudio, Dr. Justo Aguilar, participó como Coordinador del Proyecto IPPCT para Costa Rica y dirigió el desarrollo del Proyecto TPTA en el CONICIT.

El presente informe incorpora únicamente el análisis global de la situación de suministro, producción y uso de insumos de capital que incorporan nuevos conocimientos tecnológicos y que se denominan en lo sucesivo insumos tecnológicos. El segundo informe que se encuentra en su fase de formulación, presentará el mismo análisis a nivel de cultivos lo cual permitirá en una fase final integrar ambos análisis en el documento definitivo de este estudio.

En este informe se intenta ubicar el marco de referencia en que opera el sector agropecuario regional, así como sus límites con referencia a los procesos de cambio tecnológico ocurridos en la región. El estudio señala que el estancamiento de la agricultura es parte de la crisis global que experimenta la región desde hace aproximadamente una década. Asimismo muestra que este

sector todavía sigue siendo el de mayor importancia en la generación del producto interno bruto de los países evaluados - con la única excepción de Costa Rica donde esa participación es menor.

En este contexto se justifica la formulación de una estrategia de largo plazo que oriente el desarrollo agrícola de la región, así como de su instrumentación a través un programa de reactivación, sobre la base de modificaciones en su estructura de producción que se generen a partir de cambios en el uso de insumos tecnológicos y que le permitan fortalecer sus ventajas comparativas y mejorar su nivel competitivo.

La experiencia histórica muestra la existencia de interdependencias entre los países de la región en materia de estrategias y políticas, aún cuando estos presenten diferencias en su nivel de desarrollo. La ausencia de una estrategia común para enfrentar la crisis actual del agro constituye un problema que debe ser superado a corto plazo.

Finalmente, el estudio considera la definición de actividades prioritarias para el desarrollo agrícola de la región aprobados por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. La lista de prioridades incluye a los siguientes cultivos y actividades: arroz, frijol, maíz, carne, leche, café, oleaginosas (palma aceitera, ajonjolí y soya, cacao, sorgo, plátano, banano, algodón y yuca). El análisis de uso y suministro de insumos tecnológicos para estos cultivos constituye el objeto de atención del segundo informe de esta consultoría.

## II. Situación actual y evolución del sector agrícola de la Región Central durante el período 1960-1986

Esta sección ofrece un análisis interpretativo sobre el desarrollo reciente del sector agrícola de la Región Central. El mismo se fundamenta sobre información estadística preparada en el Informe Final del Convenio de Donación para el "Proyecto para la Red de Tecnologías Agrícolas en Centroamérica y Panamá", así como en los varios informes tecnológicos de los proyectos IPPCT y TPTA/Costa Rica y datos recientes de fuentes como FAO , BID y CEPAL.

La Región Central presenta una extensión territorial de 292.912 Km<sup>2</sup>, en la cual se localiza una población de 20 millones de personas<sup>1</sup>, lo cual le hace una región de poco poblamiento a pesar de que esa población se duplicó en el período 1960-1986 (ver cuadro No. 1). La producción generada en este territorio, medida por su Producto Interno Bruto, es relativamente pequeña, habiéndolo alcanzado un monto de \$23 billones de US dólares en el año 1986, (cifras del cuadro No. 2),.

El desarrollo histórico de la región muestra que durante la colonia y primeras dos décadas de independencia, este territorio se administró como una unidad política. La evolución posterior de estos países determinó que su interdependencia constituya una característica de sus patrones de desarrollo. Ello se observa en las reformas liberales de los años de 1870 que crean sus vinculaciones con la economía capitalista mundial, así como en la formación de un modelo agroexportador con base en café, banano,

caña de azúcar y ganado de carne y finalmente, en el proceso de integración económica a que estuvieron sometidos desde la década de los sesenta y que permitió su industrialización aún incipiente en el marco del Mercado Común Centroamericano.

No obstante que la interdependencia de sus políticas constituyó un factor de relevancia en el desarrollo de estos países, los resultados observados en la organización económica y social así como en el nivel de bienestar para cada uno de ellos, muestran diferencias importantes después de más de 100 años de convivencia en el ámbito regional.

Conviene destacar que fue en el periodo posterior a la II Guerra Mundial, que se continuó hasta principios de los años sesenta, cuando se conformó con claridad el modelo agroexportador de la región sobre la base de unos pocos productos agropecuarios (café, cacao, banano, ganadería y caña de azúcar). La organización de esta producción se fundamentó en la utilización de tierras abundantes y mano de obra barata, así como en una tecnología que experimentó cambios importantes a partir de 1950. La industrialización ocurrida en las últimas dos décadas permitió ampliar ese modelo y darle una cierta profundidad al desarrollo de la región. Concomitantemente ocurrió una modernización de los Estados de la región como resultado de una expansión de sus servicios, con el fin de crear la infraestructura económica (caminos y carreteras, represas hidroeléctricas, telecomunicaciones) y social (escuelas y hospitales) requerida para el apropiado funcionamiento de sus mercados internos. Fue así como los países integraron sus territorios periféricos a los

mercados de sus principales ciudades con lo cual se logró una mayor fluidez en las transacciones de insumos y productos, y la movilización de una creciente fuerza laboral a los centros de trabajo de las industrias que favorecieron una localización urbana.

En ese contexto, la industrialización requirió de una población con niveles mayores de educación y salud para operar con base en estándares de productividad laboral aceptables. Ello justificó los ingentes esfuerzos de los gobiernos de la región para ampliar la infraestructura social y garantizar estos servicios a una cobertura mayor de sus poblaciones.

El resultado de implementar este modelo mixto de desarrollo, que combinó la agroexportación con una industrialización incipiente basada en sustitución de importaciones, no fue lo exitoso que se esperaba. En primer lugar, no logró estructurar una organización productiva de crecimiento autosostenido, y en segunda instancia, generó mayores expectativas sobre logros socioeconómicos para sus habitantes de lo que fue posible ejecutar.

La crisis que experimenta la región es resultado directo de la incapacidad de este modelo para acomodarse a cambios estructurales que ocurren desde hace una década en la economía internacional y para garantizar niveles satisfactorios de bienestar material a una población creciente en la región. Es por ello que la búsqueda de un nuevo paradigma relativo al modelo de desarrollo que la región debe adoptar para enfrentar esa crisis es la preocupación relevante para sus gobiernos.

Sin embargo, conviene señalar que aún y cuando hay

insatisfacción con la estrategia de desarrollo que fue implementada a partir de 1960, hay logros importantes que son palpables en la región. Primeramente debe señalarse que la industria logró insertarse como un sector importante de la organización productiva, aunque la agricultura continúa siendo el de mayor importancia (se exceptúa Costa Rica donde ambos sectores presentan un tamaño relativo similar). Por otra parte, las cifras del cuadro No. 2 señalan que el tamaño del Producto Interno Bruto de la región casi se triplicó durante el período 1960-1980 mientras que la población apenas se duplicó, con lo cual el PIB por habitante experimentó un aumento importante superior a un 20% en todos los países de la región durante ese mismo período. Esas cifras también muestran que la producción permaneció estancada durante los años que van de 1980 a 1986 y que el ingreso por habitante se deterioró en esos años al ocurrir incrementos de la población que no fueron compensados con una mayor producción. En tercer lugar, se indica que la población de la región experimentó una mejoría global de su bienestar, lo cual se refleja en sus indicadores sociales; aún cuando hay diferencias importantes entre países que muestran a Costa Rica como el país de mayor desarrollo socioeconómico. Los datos del cuadro No. 3 con referencia al período 1960-1986 señalan que en todos los países ocurrió una disminución significativa de la tasa de mortalidad de sus poblaciones y que éstas aumentaron su esperanza de vida al nacer. Incluso Costa Rica muestra indicadores en estas variables que son típicas de países desarrollados. En lo que se refiere al nivel educativo de la población regional,

los esfuerzos de los Estados de la región permitieron reducir la tasa de analfabetismo pero no en los porcentajes esperados. Guatemala y Honduras todavía presentan a 1986 tasas de analfabetismo superiores al 40%, lo cual hace que grandes segmentos de sus poblaciones no puedan participar de los procesos de modernización de la región.

Finalmente, debe mencionarse que en la prestación de servicios básicos a la población ocurrió una mejoría importante, aún cuando de nuevo los logros se concentraron en Costa Rica y en menor grado en El Salvador. Sin embargo, las cifras del cuadro No. 3 muestran que se dieron aumentos importantes en la prestación de servicios de electricidad, telefonía y de abastecimiento de agua potable tanto a poblaciones urbanas como rurales durante el período 1980-1986.

### III. Análisis Interpretativo del estado tecnológico de la agricultura regional

Los patrones de producción que fueron impuestos a la región durante el período colonial determinaron una estructura de producción agrícola, cuyo desarrollo posterior no sólo intensificó el uso de los insumos abundantes y baratos como la tierra y la mano de obra, sino que también condicionó, en alto grado, el carácter agroexportador con base en unos pocos productos que tipificó a la agricultura centroamericana de mediados del siglo XX.

Martínez <sup>2</sup> menciona que la tecnología incorporada en los procesos productivos de la agricultura colonial era de un carácter rudimentario, así como que el desarrollo tecnológico experimentado por Europa sobre prácticas de cultivo, mejoramiento de la fertilidad de suelos y rotación de cultivos no fue transferido por España al nuevo mundo.

En un contexto ampliado, Martínez<sup>3</sup> también menciona otro hecho relevante, la ausencia de estructuras educativas vinculadas con la investigación agrícola durante el período posterior de vida independiente de la región. El desarrollo de las universidades centroamericanas no condujo a crear los fundamentos para el trabajo de experimentación que permitiera la generación de tecnologías específicas para los productos en los que la región tiene ventajas comparativas y que optimizara las dotaciones de sus insumos y las habilidades/destrezas de sus agricultores.

El desarrollo agrícola de la región adquiere un carácter

exportador en la segunda parte del siglo XIX cuando el café es introducido en Costa Rica y difundido con tanto éxito al resto de los países, como resultado de una demanda internacional creciente, que llegó a ser el cultivo dominante de la agricultura regional. A finales de este periodo y al influjo de la inversión extranjera irrumpe el banano como otro cultivo de importancia. Estas actividades se expandieron por aproximadamente un siglo en las tierras centroamericanas sobre la base de una explotación relativamente extensiva de la tierra y la abundancia del factor trabajo y constituirán en conjunto, el núcleo alrededor del cual se forjará un modelo agroexportador de gran dinamismo en el marco del desarrollo económico y social de la región.

En este contexto, los aspectos mencionados por Martínez serán factores determinantes en el proceso de articulación del modelo de organización agrícola de la región que emerge durante el periodo posterior a la II Guerra Mundial, el cual intensifica su énfasis agroexportador en un marco de dualismo tecnológico. Esta caracterización es consistente con el patrón formativo del sector y explica la interacción de una agricultura de consumo local que emplea técnicas todavía primitivas o poco modernizadas -típico de pequeños y medianos agricultores- a la par de una agricultura exportadora de mayor desarrollo tecnológico.

Dos situaciones ocurrentes en la década de los años cincuenta afectarán estos elementos de la organización del sector: primero las reducciones de precios por productos agrícolas como resultado de excesos de oferta en los mercados mundiales; y segundo, el esfuerzo de los gobiernos de la región para estructurar mecanismos

de generación tecnológica y extensión agrícola. El primero modificará la conducta de los agroexportadores en favor de adoptar nuevos insumos tecnológicos; mientras que el segundo propiciará la creación de capacidad para generar y adaptar tecnología agrícola.

La primera situación generará un cambio de actitudes entre los agricultores líderes y de mayor dinamismo en algunos países de la región como respuesta a la menor rentabilidad de su producción al disminuir los precios internacionales por sus productos. La adopción de nuevos insumos como los fertilizantes químicos, así como del cambio de variedades de mayor rendimiento y de prácticas agronómicas mejoradas permitió en cultivos como el café introducir un nuevo enfoque para el manejo de las plantaciones que les permitirán a estos agricultores amortiguar la caída en los precios por sus productos con base en mayores rendimientos que conllevan reducción en sus costos unitarios de producción.

La segunda situación estuvo influida por el programa norteamericano denominado Punto Cuatro y que fue promovido por los Estados Unidos en la región desde 1948, con el propósito de crear el Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA). Este programa mostró un éxito importante en Costa Rica (León, Aguilar y Barboza;<sup>4</sup>) induciendo además la creación de los servicios de experimentación y extensión agrícola en el resto de países de la región. Martínez menciona, en este contexto, que en esta misma década en las universidades centroamericanas se inicia el establecimiento de las facultades de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria, las cuales cumplirán un rol importante para desarrollar capacidad generadora de conocimientos

científicos-tecnológicos en el campo agropecuario.

Dos cultivos, café y banano, ejemplifican los efectos que tendrá la aparición de estas nuevas condiciones y que son responsables del cambio tecnológico generado en los procesos de producción agroexportable. En el caso costarricense, el cultivo del café se tecnificará al influjo de la investigación pública desarrollada por especialistas y extensionistas en fincas seleccionadas de los agricultores. Ello permitió la introducción de nuevas variedades (caturra, la de mayor dominancia) y prácticas agronómicas (reducción del sombrío y aumento de densidades que fueron investigadas en CATIE), así como la adopción de insumos tecnológicos (fertilizantes y pesticidas) recomendados con base en la experimentación pública. La información del cuadro No. 4 muestra lo exitoso de los programas de investigación y extensión desarrollados por los entes públicos y privados, lo cual permitió que Costa Rica superara en aproximadamente 2,5 veces el rendimiento promedio mundial en los periodos 1969-70 y 1985-86 y se convirtiera en uno de los países líderes productores de café. El arreglo tecnológico desarrollado en este país fue imitado rápidamente por los países de la región -el programa PROMECAFE auspiciado por IICA constituye un factor importante de la difusión que se da en la presente década para la adopción regional de la misma- y explica el porque durante el bienio 1985-86 todos los países de la región lograron superar el promedio mundial de 0,526 toneladas de café oro por hectárea (El Salvador en un 57%; Guatemala, 13%, y Honduras, 19%)

La experiencia en banano responde a un cambio tecnológico

inducido por organizaciones privadas -específicamente transnacionales- que permitió tecnificar el cultivo en forma similar al café con base en cambios de variedades, manejo racional de la plantación, aumentos en la densidad y un intenso uso de agroquímicos. Los rendimientos indicados por León, Aguilar y Barboza para la cosecha 1973/74 que fueron de 43 TM/Ha (Costa Rica, 39; Guatemala, 74; Honduras, 43) ya superaban ampliamente el rendimiento promedio mundial de 14 TM/Ha. Al igual que en café, el nivel actual de rendimientos en la producción de banano (47 TM/Ha en la cosecha 1985/86, Cuadro No. 4) coloca a los países productores de la región como líderes en el mundo. Ello se explica por un patrón de mejoramiento tecnológico que ha sido continuo en las últimas tres décadas y que se ha fundamentado sobre el trabajo de investigación de la empresa privada

Sin embargo, el mejoramiento tecnológico que parece haber caracterizado la evolución del subsector agroexportador no fue típico del resto de la agricultura, en particular, de la que produce para el mercado interno. El cuadro No. 5 muestra información sobre los rendimientos para once actividades agropecuarias de consumo local (arroz, frijol, maíz, papa, yuca, tomate, soya, sorgo, cebolla, ajonjolí, y leche de vaca), así como el rendimiento promedio mundial, observándose que, en general, la situación de la región es inferior a los rendimientos promedios mundiales para la mayoría de esas actividades. También se infiere que El Salvador y Costa Rica muestran una relativa dominancia al ser líderes en rendimientos en cuatro productos diferentes cada uno de ellos (Costa Rica en sorgo, maíz, papa y

cebolla; El Salvador en arroz, frijol, yuca y tomate); mientras que Guatemala ocupa una posición intermedia al presentar rendimientos inmediatos al líder en siete cultivos (maíz, frijol, sorgo, ajonjolí, yuca, tomate y ceboya). Finalmente, Honduras constituye el caso de rezago tecnológico ya que sus rendimientos en estos productos son los menores de la región con la excepción de ajonjolí y papa.

Los diferenciales tecnológicos entre estos dos subsectores del agro regional pueden ser explicados por la teoría neoclásica sobre el cambio tecnológico. En este contexto la adopción de innovaciones constituye una decisión empresarial que depende de factores propios de la innovación (su rentabilidad y costos de adquisición que incluye su adopción), de la unidad económica que la adopta (capacidad de compra, recursos humanos calificados que dispone para entender y aplicar la nueva tecnología), así como características de la actividad económica en que opera (presencia de agricultores innovadores, grado de competitividad del mercado en que vende su producto). Estos factores variarán a nivel de países y regiones internas de cada país y consecuentemente se darán dichos diferenciales tecnológicos.

Así mismo y de acuerdo con Schultz el agricultor debe tener acceso a los nuevos insumos tecnológicos denominados como de alta rentabilidad. Se considera que al agotarse el potencial de los insumos tradicionales -tierra y mano de obra- para generar incrementos en los rendimientos de un cultivo, su aplicación permite aumentar la capacidad del agricultor para pasar a una

segunda etapa de aumentos en sus rendimientos. Sin embargo, ello requiere que el agricultor se capacite en nuevas destrezas y habilidades para manejar esos insumos cuya utilización presenta cierto grado de complejidad. También requiere del apoyo gubernamental para incentivar, vía sus políticas de precios, tributarias y crédito, la adquisición de esos insumos que incorporan nuevo conocimiento tecnológico. Finalmente, los programas de investigación y extensión agrícola constituyen el soporte necesario para que el agricultor pueda familiarizarse con estos insumos, sopesar su conveniencia y rentabilidad, así como obtener la información técnica para su manejo.

Este análisis permite inferir que el cambio tecnológico afectó con mayor intensidad el desarrollo de las actividades de exportación (café, cacao, banano, caña de azúcar y carne de vacuno). Sin embargo, debe señalarse, al igual que con Martínez <sup>4</sup>, que un número reducido de productos del sector para uso industrial (palma aceitera, tabaco y algodón) también experimentaron paralelamente ese mejoramiento agrícola que caracterizó al subsector agroexportador. Finalmente, se plantea la hipótesis de trabajo de que algunos productos de consumo interno, entre los que se incluyen al arroz, papa, también experimentaron cierto mejoramiento tecnológico, ya que sus rendimientos a nivel de la región muestran niveles cercanos al promedio mundial.

A continuación se pormenoriza este análisis, con el propósito de caracterizar el fenómeno que presenta el dualismo tecnológico de la región, en términos de sus tendencias y diferenciales de

intensidad entre los países de la región.

### 3.1 Mejoramiento tecnológico en la actividad agroexportadora de la región.

Este análisis se desarrolla con base en la experiencia de Costa Rica, país que, en conjunto, muestra el mayor avance tecnológico de la región en lo que corresponde a la actividad agroexportadora. Las experiencias de los otros tres países -con base en la información del Proyecto IPPCT/Centroamérica- serán utilizadas para destacar aspectos puntuales a nivel de los cultivos que permitan conformar una visión más integrada de la región. En particular, el estudio de León, Aguilar y Barboza 7 caracteriza este subsector agroexportador considerando la experiencia observada en los cultivos de café, cacao, banano, caña de azúcar y ganadería de carne.

El cuadro No. 6 muestra que para Costa Rica, cuatro de los productos de exportación presentan rendimientos durante el período 1950-1978 que fueron superiores al rendimiento promedio mundial. En café 2,4 veces, en banano 2,5 veces, en caña de azúcar 1,2 veces, y en ganado de carne 1,2 veces. Únicamente el cacao, cuyas plantaciones fueron descuidadas y abandonadas en los años sesenta -por razones de incentivos y tenencia de la tierra- se experimentó un deterioro de los rendimientos y de estancamiento tecnológico, a pesar de que el CATIE había desarrollado a fines del decenio pasado, una tecnología apropiada para las condiciones del país.

El mejoramiento tecnológico ocurrido en estos cultivos

durante ese período y cuyas principales innovaciones se describen en el cuadro No. 3, fue de carácter integral y afectó, cuantitativa y cualitativamente, la función de producción empleada por los agricultores en cada uno de ellos. En primer lugar se señala que los agricultores adoptaron nuevas variedades en los cultivos de café, banano y caña de azúcar, las cuales presentaban características nuevas respecto a las tradicionales, tales como ser resistentes a enfermedades ya conocidas, permitir aumentos en las densidades de siembra, alta respuesta a fertilizantes y generadoras de rendimientos mayores. Consecuentemente, ello requirió con el pasar del tiempo, de que los agricultores modificaran sus prácticas de manejo: densidad, poda y sombrión del café; densidad, riego y embolse en banano; densidad y corta en caña azucarera. Finalmente, los agricultores combinaron la adopción de nuevas variedades y prácticas de manejo con el uso de fertilizantes y pesticidas; los cuales empezaron a emplearse con intensidad a partir de la década de los años cincuenta.

En la actividad ganadera el mejoramiento tecnológico permitió la introducción de híbridos precoces y de mayor resistencia a las enfermedades, el uso de pastos mejorados y una especialización parcial de las unidades productivas en los sistemas de cría y engorde.

La información sobre rendimientos para las actividades agroexportadoras de los países de la región que se presenta en el cuadro No. 4 sugiere que si bien estos no son uniformes, sus diferenciales no son lo suficientemente significativos (con la excepción de caña de azúcar para Honduras) como para afectar el

patrón común de mejoramiento tecnológico descrito para el caso costarricense. Dada la importancia que tiene este subsector en la agricultura regional y el énfasis que los gobiernos le han asignado a través de sus políticas de fomento, no es de extrañar que los desarrollos tecnológicos que se logran en cada país se difundan al resto de ellos con cierto rezago en el tiempo, tal y como sucede en otras regiones del mundo. Lo anterior parece ser típico de las relaciones de interdependencia que se generan al interior de la región en aquellos asuntos que son de interés estratégico y común para cada uno de los países miembros.

Una interpretación sobre el rápido cambio tecnológico observado en el período de tres décadas para estas actividades, se puede fundamentar con base en la teoría de insumos de alta rentabilidad. De acuerdo con Schultz, estas actividades se expandieron rápidamente en el período de la post-guerra hasta agotar el potencial de los insumos básicos (tierra, mano de obra) en que se basaba su producción. Una vez alcanzado ese nivel de saturación, incrementos en la productividad de los cultivos sólo pudieron lograrse, cuando en la década de los años cincuenta, se incorporaron los nuevos insumos tecnológicos al proceso productivo.

Conviene señalar que el mejoramiento tecnológico del subsector agroexportador fue posible por la concurrencia de tres situaciones. Primero, se dio una oferta de los nuevos insumos por parte de las agencias gubernamentales (nuevas variedades) y de la empresa privada (fertilizantes, pesticidas y otros productos químicos). Segundo, los nuevos servicios de extensión agrícola de

la región apoyaron con asistencia técnica su adopción y finalmente, los gobiernos apoyaron la adopción de los nuevos insumos tecnológicos por medio de incentivos incorporados en sus políticas tributaria y de financiamiento al sector.

A estas tres situaciones se agrega, por supuesto, la existencia de ventajas comparativas, desde el punto de vista económico, que condicionaron la transferencia de tecnología de última generación para asegurar el abastecimiento de mercados de alto consumo. Lo anterior es especialmente cierto en el caso del banano.

### 3.2. Relativo estancamiento tecnológico en las actividades agropecuarias de consumo interno

El análisis de la información del cuadro No 5 permite establecer que los rendimientos de producción para la región en los productos de consumo interno son inferiores a los promedios mundiales respectivamente. De ello se infiere que los arreglos tecnológicos que caracterizan los sistemas de producción de estos productos no han experimentado un mejoramiento que les permita compararse satisfactoriamente con el cambio tecnológico observado en los países de mayor desarrollo agrícola.

De acuerdo con los resultados del estudio de León, Aguilar y Barboza( ) en el cual se caracterizó el cambio tecnológico de los cultivos de granos (arroz, maíz, frijol), papa, yuca y palma africana ocurrido en Costa Rica durante el periodo 1950-1978, se pudo establecer que en todos ellos, con excepción de yuca, el rasgo dominante del proceso lo constituyó la introducción de variedades mejoradas e híbridos. Sin embargo, su adopción a nivel de los distintos grupos de producción especialmente los pequeños productores que dominan la producción de estos cultivos, mostró diferenciales tecnológicos significativos como resultado de tres factores: primero, insuficiencias en la capacidad económica de estos agricultores; segundo, requerimientos específicos por regiones de las variedades para atender diferencias de suelos y microclimas en las diferentes regiones de cada país. Tercero, deficiencias de los sistemas de extensión agrícola.

Esta situación parece ser típica de la región e incluso se

magnífica en los países de mayor extensión como Guatemala y Honduras en los cuales la estructura minifundista introduce requerimientos adicionales.

La primera limitante sugerida parece ser resultado del enfoque seguido por los centros de investigación para desarrollar los materiales genéticos e introducir en el mejoramiento de los cultivos. En una primera fase que cubre los años cincuenta y parte del decenio siguiente las variedades recomendadas correspondieron a material genético importado así como a variedades desarrolladas en los centros internacionales de investigación, las cuales fueron adaptadas a condiciones locales. Posteriormente y con mayor intensidad en la década de los años setenta, los centros nacionales desarrollaron sus propias variedades, las cuales fueron promovidas a nivel nacional en los distintos países. Implicaciones de este enfoque lo constituye el hecho de que las variedades adaptadas a condiciones específicas de las diversas regiones de cada país son limitadas y ello afecta su difusión entre los agricultores.

En segundo lugar debe señalarse que los sistemas de extensión agrícola que funcionan en la región todavía no muestran un desarrollo organizacional suficiente para alcanzar con efectividad a los productores pequeños y medianos de la agricultura de consumo interno. Sus problemas son diversos: limitaciones de recursos humanos y financieros; falta de articulación con la organización de investigación agrícola; así como metodologías de trabajo de campo que son inconsistentes con la cultura campesina de los pequeños agricultores. En general, puede afirmarse, que las

Últimas dos décadas constituyen un periodo en el cual la extensión agrícola de la región ha funcionado fuera del contexto de las políticas de fomento agropecuario, y que hay ausencia de una articulación apropiada con las políticas de financiamiento, abastecimiento de insumos y precios; aspectos globales que han incidido en su retardamiento y falta de efectividad para difundir las tecnologías recomendadas.

A esto se suma la ausencia de actividades de investigación básica que permitieran crear modelos de producción integral y que han condicionado la adquisición de paquetes tecnológicos que por sus características de diseño resultan ineficientes en el ámbito productivo de la región.

En este contexto, la aplicación de otros insumos tecnológicos, tales como agroquímicos y equipo y maquinaria agrícola también ha operado imperfectamente. Como corolario de los problemas con que operan los sistemas de extensión, el agricultor ha utilizado estos insumos de manera imperfecta con lo cual sus rendimientos no han mostrado el mismo dinamismo del subsector agroexportador a lo largo de las últimas dos décadas. Complementando lo anterior está el problema de bajos ingresos que es común para todos los pequeños agricultores, situación que limita su capacidad para adquirir estos insumos en razón de su bajo ingreso familiar y su limitado acceso a los sistemas de financiamiento agrícola.

#### IV. Desarrollo institucional público y organización privada que produce y suministra insumos tecnológicos

##### 4.1. Antecedentes y conceptualización del sistema científico-tecnológico agropecuario

Con posterioridad a la II Guerra Mundial los estados centroeuropeos realizaron esfuerzos importantes para enfrentar el fomento y desarrollo tecnológico de sus agriculturas. En ese contexto, se considera el Programa Norteamericano Punto cuatro y su énfasis para promover la creación del Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA) de finales de la década de los años cuarenta, el cual mostró gran influencia para moldear los desarrollos institucionales públicos que lograron constituirse en las áreas de investigación y extensión agrícola.

Este desarrollo institucional gubernamental tomó forma en las dos décadas siguientes y definió un entorno en el cual se asentó una organización privada de empresas que participaron de los procesos de generación, adaptación y transferencia de nuevas tecnologías agropecuarias. En particular, la empresa privada se organizó en una primera instancia para comercializar los nuevos insumos tecnológicos (agroquímicos y equipos agrícolas) que procedían de los países de mayor desarrollo (Estados Unidos y Europa). Parece ser que el desarrollo institucional privado cobró mayor intensidad, como lo demuestra el caso de Costa Rica, durante la década de los años setenta, periodo en el cual aumentó su participación en adición a la comercialización, para incluir

servicios técnicos al agricultor.

La realidad actual, en momentos que la agricultura regional todavía experimenta una recesión de su producción, muestra que los dos sectores, público y privado, han logrado definir áreas de acción que son particulares a cada uno de ellos; así como establecer complementariedades y articulaciones para su funcionamiento en lo concerniente a producción y suministro de insumos tecnológicos agrícolas.

La organización gubernamental desarrolló su actividad inicial en torno a los servicios técnicos de extensión para apoyar la modernización de las agriculturas de la región. Como se discutirá en la próxima sección, los nuevos servicios de extensión -diseñados según el modelo de extensión norteamericano- promovieron la adopción de variedades de mayor rendimiento (provenientes del exterior) así como la adopción de los nuevos insumos tecnológicos. Se dio posteriormente, un énfasis en desarrollar actividades complementarias de experimentación para adaptar las variedades importadas, así como para conformar sistemas de manejo agronómico y zootécnico que permitieran la adopción de esos insumos en términos de las condiciones locales y las capacidades de los agricultores.

La organización privada se desarrolló en ese contexto definido por las acciones y políticas gubernamentales. Su rol se concentró en el suministro de agroquímicos y equipos agrícolas que fueron importados del exterior. Ello permitió que los nuevos desarrollos tecnológicos que se gestaron en los países desarrollados y que se incorporaron en los agroquímicos y equipos

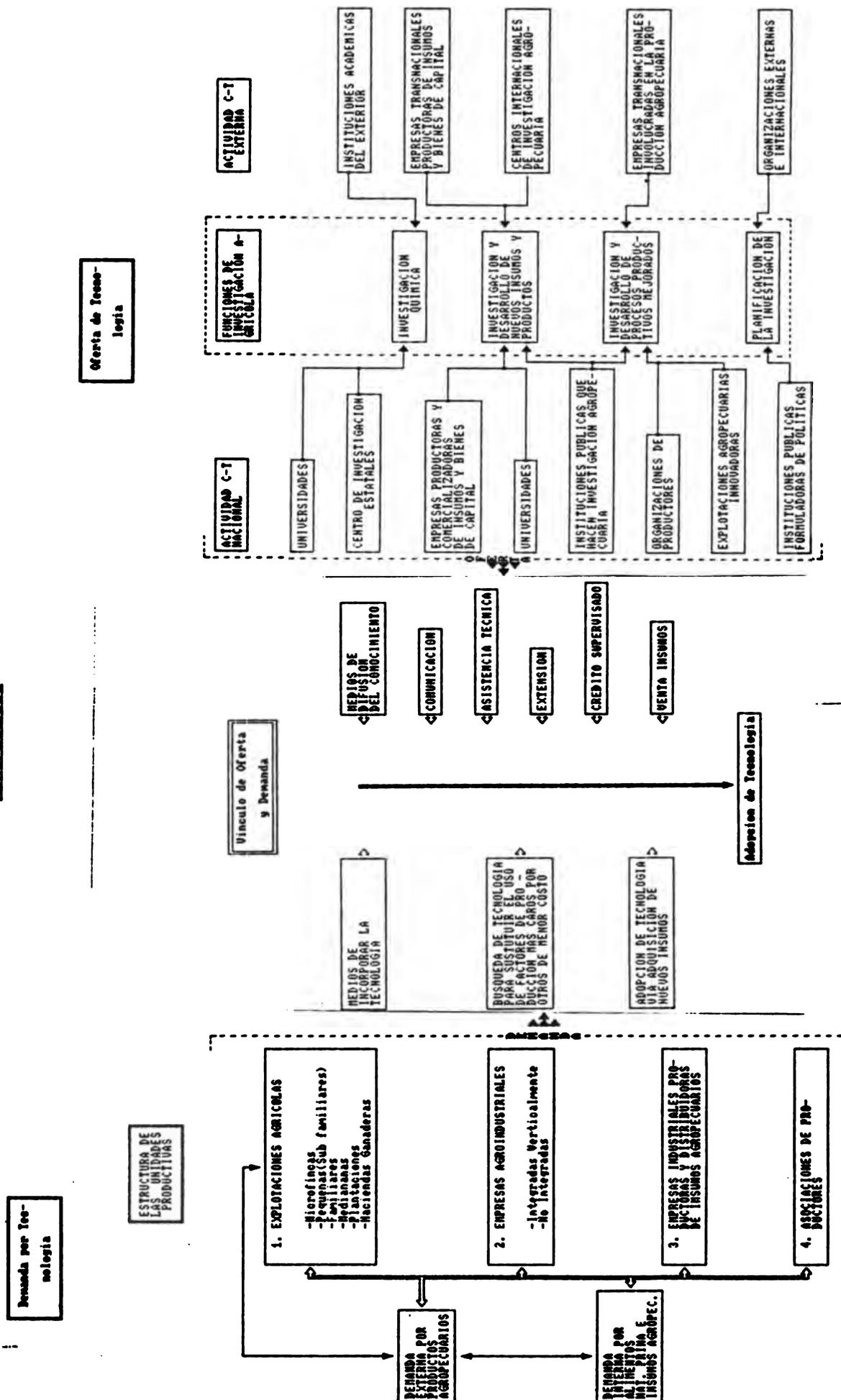
podieran ser transferidos via el comercio intercional a la región. Esos desarrollos tomaron la forma de una mayor diversidad de estos insumos así como de su efectividad para resolver problemas específicos y atender necesidades de los agricultores. León, Aguilar y Barboza<sup>9</sup> determinaron que a lo largo del periodo 1950-1970 los precios unitarios reales de fertilizantes y maquinaria agrícola mostraron una tendencia decreciente, lo cual incentivó su adopción entre los agricultores centroamericanos. En particular, esa adopción fue más intensa entre los productores del subsector agroexportador que presentan una mayor capacidad económica.

El proyecto IPFCT/CAP conceptualizó estos desarrollos institucionales público y privado bajo un enfoque sistémico, y definió como sistema científico-tecnológico al conjunto de entes y actividades que interactúan para permitir la generación, difusión y adopción de tecnología agropecuaria, de acuerdo con pautas establecidas por las políticas estatales. El gráfico No. 1 representa esta concepción del sistema científico-tecnológico agropecuario.

Ahora bien, desde el punto de vista estructural este enfoque distingue dos componentes: uno de oferta de tecnología y uno de demanda de tecnología. El primero se encuentra representado por las instituciones nacionales de carácter público y privado y por algunas organizaciones extranjeras que participan directamente en la generación y difusión de tecnología. El segundo está constituido por las unidades productivas que utilizan o aplican la tecnología en el proceso de producción agropecuario.



# SISTEMA CIENTIFICO TECNOLOGICO AGROPECUARIO





La transferencia de tecnología de las unidades oferentes a las demandantes, surge como resultado de su vinculación mediante los sistemas de extensión enmarcados en las políticas estatales y programas presupuestarios públicos, en el caso de la oferta pública y como consecuencia de las relaciones de mercado cuando se trata de la oferta privada.

Bajo este marco se comentan de seguido las principales características del componente de oferta, pública y privada, que produce y transfiere insumos tecnológicos a los agricultores de la Región Central.



#### 4.2. Características y evolución de la oferta pública y privada de insumos en la región

La evolución de los sistemas de investigación y transferencia de tecnología en la Región Central, se ha caracterizado por seguir pautas similares de organización que se asocian con la participación relevante de instituciones foráneas (organismos internacionales y de ayuda bilateral) en el diseño y financiamiento de los organismos autónomos de investigación. Esta situación es especialmente cierta en lo relativo a la oferta pública, de cuyo análisis nos ocupamos a continuación.

En primera instancia se debe señalar que la participación del Estado como proveedor de aquellos bienes y servicios de carácter público surge cuando estos no son suministrados adecuadamente por los mecanismos de asignación de recursos del mercado. Entre estos bienes están muchas de las actividades generadoras y difusoras del conocimiento científico y tecnológico, razón por la cual el Estado ha cumplido un papel destacado en la orientación y realización de los quehaceres nacionales en ciencia y tecnología.

Esta función se originó a mediados de siglo con la creación de los ministerios de agricultura, así como con la organización de la extensión agrícola (Servicio Interamericano de Cooperación Agrícola -STICA-) bajo el patrón de los servicios de extensión de los Estados Unidos de América. Posteriormente, a partir de la década de los setenta, se da el surgimiento de instituciones con autonomía administrativa y técnica encargadas de la investigación y transferencia de tecnología.

Este modelo de organización pretendió lograr un incremento de la efectividad de los recursos dedicados a la generación y difusión de tecnología agropecuaria al concentrar en una sola institución los escasos recursos humanos y financieros que poseen los países para investigación.

Sin embargo, al no existir una verdadera coincidencia de objetivos entre el sistema público de generación y difusión de tecnología y los grupos interesados (privados y públicos), se ha reducido la eficiencia de prestación de servicios de este modelo organizacional.

La evolución del sistema de investigación y difusión de tecnología del sector público también se observa en el cambio de enfoque que éste ha dado para tratar los problemas de la agricultura, al incorporar en el análisis de las ciencias básicas los aspectos económicos y sociológicos.

De especial importancia es la aparición de los centros de investigación internacionales en los últimos veinte años, los cuales, dadas sus ventajas comparativas en cuanto a recursos físicos y humanos para dedicarse a investigación básica, han relegado la participación de las instituciones nacionales a la realización de investigación adaptativa.

Una característica particular de la evolución del sistema de generación y difusión de tecnología lo constituyen los cambios ocurridos en los métodos de transferencia que han sido tanto de enfoque como de orientación hacia los diversos grupos de agricultores de la región.

Primero, se ofrecieron servicios de difusión lo cuales

tuvieron énfasis en las actividades de "comunicación" de las nuevas tecnologías agrícolas que se querían transferir. Este enfoque tuvo una efectividad limitada, ya que su aplicación supone que los agricultores tenían capacidad para discernir entre las tecnologías disponibles, así como para ajustar dichas tecnologías a sus necesidades.

Posteriormente se enfatizó en la "asistencia técnica" que reconoce la incapacidad del productor para adaptar las tecnologías a sus requerimientos. Este enfoque orientó la "extensión agrícola", utilizando la capacitación para compensar el bajo nivel educativo de ciertos grupos de agricultores y mejorar sus decisiones sobre adopción tecnológica.

Por último, surge el crédito supervisado que supone que al lado de la incapacidad empresarial del productor está su incapacidad económica para adoptar la tecnología.

La evolución de estos enfoques va ligada a una reorientación de los servicios de transferencia de tecnología hacia los pequeños productores. En la actualidad, la oferta pública enmarca sus actividades de difusión predominantemente en los servicios de extensión y en menor grado, en los de crédito supervisado.

Por último, con relación a la oferta pública se observa que la tecnología agropecuaria que ésta genera y difunde se refiere en lo fundamental a tecnología biológica (materiales genéticos mejorados), circunscribiéndose las innovaciones públicas en las otras tecnologías al conocimiento de las cualidades y del manejo efectivo de los insumos. Sin embargo conviene indicar que una buena proporción de la oferta pública no es adoptada por los

agricultores por razones asociadas a la política global, al proceso de generación y difusión o a sus mismas características. Este aspecto se trata más ampliamente en el análisis por cultivos que se presenta en el segundo informe.

Por su parte y a diferencia del sector público, el sector privado ofrece tecnologías cuando éstas le reportan beneficios económicos; razón por la cual lleva al mercado tecnología viable para el productor, el cual generalmente la adopta por la vía de un proceso de venta al que se asocian especialmente actividades de asistencia técnica y comunicación.

A su vez la oferta privada se centra en la generación y difusión de tecnologías, fundamentalmente industriales, que constituyen insumos para el sector agropecuario. Esto es, tecnología incorporada en insumos mecánicos y químicos, que le permite obtener derechos de propiedad intelectual y recobrar los costos de la investigación por la vía de precios de mercado; cosa que no sucede con la tecnología agronómica y a veces tampoco con la tecnología biológica.

En algunos casos particulares se presentan excepciones y se da el desarrollo de tecnologías biológicas que puede tener su origen bien en el tamaño de la empresa agropecuaria y en su grado de integración (transnacionales bananeras), o bien en la iniciativa de productores individuales que adquieren material genético para probar nuevas variedades y razas mejoradas..

Las empresas privadas centroamericanas se nutren, según se citó de la tecnología incorporada en insumos tales como maquinaria, equipo y agroquímicos que provienen, en la mayoría de

los casos, del exterior. La tecnología agronómica y zootécnica que se asocia a estas tecnologías proviene, indistintamente, del exterior, de su propia investigación adaptativa y en una proporción significativa de las experiencias del sector público.

En la oferta privada se distinguen entidades que cumplen distintas funciones en el proceso de generación, difusión y adopción de tecnología, entre las que se citan: elaboración de insumos, práctica de agricultura por contrato con agricultores independientes, prestación de servicios agrícolas, distribución de insumos y organización de productores .

Sobre estas empresas conviene destacar que , con frecuencia, prestan servicios técnicos al agricultor en aspectos que no están vinculados directamente con la venta de los insumos, lo cual se justifica porque a medida que el productor incrementa su productividad aumenta su capacidad de compra como resultado de su mejor situación financiera, además, en el caso de la agricultura por contrato, la empresa se apropia de parte del excedente económico del agricultor.

#### 4.2.1. Entidades que participan en la oferta de insumos

Se enumeran en este inciso las principales entidades, tanto públicas como privadas, que conforman, según país, el sistema de generación y difusión de tecnología (oferta) de insumos agropecuarios.

En el caso hondureño, en el sector gubernamental, está la Secretaría de Recursos Naturales que cumple funciones de generación y difusión de tecnología, tanto en productos de consumo interno como en los destinados a la exportación (pecuarios). Estos servicios se orientan a pequeños y medianos productores y para su prestación se cuenta con 11 campos experimentales y 150 agencias de extensión.

Entre las entidades públicas y semi-públicas responsables de la generación y difusión de tecnología en productos agrícolas de exportación se citan el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE) y la Corporación Hondureña del Banano (COHBANA), teniendo los servicios de extensión del primero una cobertura del 50% de los productores de café.

Entre las entidades reguladoras de la comercialización de insumos agroquímicos se encuentran la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la de Economía y Comercio, así como entidades del Sistema Bancario Nacional (autorización y entrega de divisas para la importación de agroquímicos y administración del Programa de Venta de Insumos que provienen del Japón y CEE).

En el sector de educación superior existen siete escuelas

agrícolas destacándose entre ellas el Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA) de la Universidad Autónoma de Honduras (UNAH) y la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), institución de carácter internacional y privado. Esta escuela comparte la función de producción y distribución de semillas de granos básicos con la SRN.

En el sector privado se encuentran la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) (generación y difusión de tecnología en cacao, plátano, cítricos y soya) y el Fondo Ganadero (atiende carne y leche bovina).

Además, existe un número de 60 empresas que importan fertilizantes, 45 fungicidas, 60 insecticidas y 47 herbicidas y adherentes, para su distribución o para la satisfacción de sus propias necesidades y la de los productores asociados a ellas, así como empresas importadoras o productoras de semillas, equipo y maquinaria agrícola. Estas empresas transfieren insumos en asociación a actividades de asistencia técnica.

Finalmente, se menciona la existencia de unas 89 organizaciones de carácter filantrópico, de orden religioso, distribuidas por todo el país, que traen sus paquetes tecnológicos pre-establecidos del exterior para su transferencia a grupos de pequeños agricultores durante dos o tres años de trabajo continuo (granos básicos y hortalizas).

En el caso de El Salvador, tanto la investigación como la transferencia de tecnología (básicamente biológica: mejoramiento de variedades, híbridos y razas) es efectuada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería a través de sus Centros de Tecnología

Agrícola ( Desarrollo Ganadero, Desarrollo Pesquero, Capacitación Agropecuaria, Desarrollo Rural, de Economía Agropecuaria) y de cuatro Gerencias Regionales; específicamente en lo que respecta a granos básicos, ajonjolí, algodón, café, etc. En el sector privado solo la Cooperativa Algodonera Salvadoreña, Ltda (COPAL), realiza investigación y transferencia tecnológica.

En el caso de Costa Rica, sobresale el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) que cumple funciones de investigación y transferencia de tecnología a través de sus direcciones de Salud y Producción Pecuaria, Sanidad Vegetal y la Dirección de Investigaciones Agrícolas, ésta con dos sub-direcciones, a saber: la de extensión y la de Investigación y de sus ocho Direcciones Regionales.

El MAG cumple funciones de difusión y extensión tanto en cultivos como en actividades pecuarias de consumo interno y de exportación, para lo cual trabaja independientemente, o en coordinación, con otras instituciones públicas y privadas, entre ellas: Universidad de Costa Rica, Universidad Nacional, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Instituto del Café (ICAFFE), Consejo Nacional de Producción (CNP), Unión Nacional de Cooperativas (UNACCOOP, R.L.), Centros Agrícolas Cantonales, Asociación Bananera Nacional (ASBANA), Servicio Nacional de Riego y Avenamiento (SENARA), Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA-DIECA), Instituto de Desarrollo Agrario, Oficina Nacional de Semillas, Comisión Nacional de Normas y Unidades de Medidas, Comisión de Reactivación Ganadera, Junta de Defensa del Tabaco, etc. En algunas de ellas el MAG cuenta con un puesto en la Junta

Directiva.

La organización privada se basa en asociaciones de productores agrícolas y pecuarios, cooperativas agrícolas y pecuarias, federaciones de cámaras de productores agropecuarios, así como casas comerciales y distribuidores de insumos agropecuarios (agroquímicos, semillas, herramientas, equipos y maquinaria), ellas representan un total de 223 y los insumos son transferidos asociados con actividades de asistencia técnica en lo referente a manejo. Entre los organismos internacionales que generan y realizan difusión de tecnología está el CATIE y la Escuela Centroamericana de Ganadería.

Para el caso de Guatemala, la generación y difusión de tecnología está regida por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), que a través de su Ministro tiene representación en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (ICTA); el Instituto Nacional de Comercialización Agrícola (INDECA) y el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANDESA).

Complementando esta organización institucional opera el Instituto Nacional de Transferencia Agraria (INTA).

En el sistema educativo superior se cita a la Universidad de San Carlos, como ente rector del sistema universitario de quién dependen las otras universidades en su mayoría de carácter privado. Por otra parte, está el Instituto Nacional de Administración Pública INAP, que es un ente estatal, no universitario. Estas instituciones de forma directa e indirecta apoyan el sector agrícola con sus actividades de formación y

capacitación en el campo agrícola.

En lo que respecta al sector privado, este realiza únicamente transferencia de tecnología mediante las casas comerciales de insumos agropecuarios (agroquímicos, herramientas, maquinaria y equipo agropecuario) y desarrollan una incipiente investigación, haciendo pruebas de campo de agroquímicos para poder luego transmitir el uso de insumos a los agricultores.

#### 4.2.2 Recursos humanos y financiamiento que apoyan la oferta de insumos.

La eficacia del sistemas de generacion y difusion de tecnologia descrito puede asociarse a la disponibilidad de recursos humanos y financieros en el involucrados. De la informacion presentada por el informe final del "Convenio de donacion para proyecto de alcance limitado: Coleccion de datos y seleccion de productos para la red de tecnologias agricolas en Centroamerica y Panama" se infiere sobre la precariedad del sistema de generacion y difusion de la Region Central al compararse con otros paises en vias de desarrollo de Latinoamerica, Asia y Africa.

En primer lugar se señala en ese informe, y con informacion periodo 1980-85 que los recursos destinados a la investigacion agropecuaria por parte de los paises de la region es deficitaria cuando estos se relacionan con indicadores de tipo global. Para todos ellos los gastos de investigacion agricola como porcentaje del PIB son marcadamente inferiores a un 1% (Costa Rica, 0.3%; Honduras, 0.2%; el Salvador, 0.2% y Guatemala 0.2%) y están muy por debajo de otros paises subdesarrollados para los cuales esas asignaciones son también incipientes. En segundo lugar se indica que el porcentaje de investigadores con formacion de posgrado también es bajo (Costa Rica, 16%; Honduras, 22% El Salvador, 6%; Guatemala, 3,6%). En consecuencia los recursos presupuestarios asignados en promedio a cada investigador muestra esa misma particularidad (Costa Rica, \$15.073; Honduras \$.9601; El Salvador,

\$19.959; Guatemala, \$21.649).

Comparando entre sí los datos de los países de la Región Central, se obtiene que es Guatemala el país que más invierte (US\$ 767.000), en términos absolutos en investigación agropecuario y Costa Rica el que menos invierte (US \$1235.000). No obstante, en términos relativos (como porcentaje del PIB) es Costa Rica el país líder (0.25) y Honduras el que realiza la menor inversión (0.15). Es probable que el indicador para Costa Rica sea mayor pues los datos considerados no incluyen gastos de investigación agrícola de las universidades.

Los datos en cuanto a número de investigadores también muestran a Guatemala en primer lugar y a Costa Rica en el último con la atenuante ya señalado. En cuanto al número de investigadores y personal de apoyo se observan incrementos significativos en la última década que permitieron elevar de 573 en 1976 (285 investigadores y 288 funcionarios de apoyo) a 926 en 1987 (504 investigadores y 422 funcionarios de apoyo) los recursos humanos que trabajan en investigación. Esa situación es extensiva a los presupuestos asignados en ciencia y tecnología agrícola.

Por otra parte, el informe presenta un resumen sobre el número de recursos humanos vinculados con las actividades de transferencia de tecnología y de los porcentajes de productores que estos asisten en forma completa o parcial. De la información aportada se infiere que la cobertura promedio es de aproximadamente un 7% de las familias rurales. Sin embargo, debe considerarse que, estos datos no contemplan la acción que realizan otros grupos importantes, en especial los privados. Tampoco se

incluye en esa cobertura los servicios de apoyo en los agricultores que son resultado de un énfasis en los trabajo en grupo y comunitario así como de los que se realizan por medios de comunicación masivas.

Lo anterior debe ser evaluado en el contexto que imponen ciertas limitantes al óptimo aprovechamiento de los recursos, asignados a la investigación agrícola, a saber: baja interacción entre investigadores y extensionistas y entre quienes transfieren tecnología desde los sectores público y privado; inestabilidad y elevada rotación de los recursos humanos dedicados a generar y transferir tecnología, escasez de recursos materiales y de equipo, bajos salarios para los investigadores y extensionistas y bajo status de estos últimos; deficiencias en la formación del recurso humano en actividades de generación y difusión y limitado apoyo político a estas acciones.

## V. Evolución y caracterización dinámica de los patrones de uso, suministro y producción de insumos tecnológicos.

Los agricultores de la Región Central utilizan los insumos que incorporan nuevo conocimiento tecnológico desde los años cuarenta; sin embargo, su uso empezó a generalizarse hasta en la década siguiente.

El primer antecedente lo constituye el banano, cultivo que experimentó cierto mejoramiento tecnológico como resultado de los trabajos de investigación desarrollados por el Departamento de Investigaciones Tropicales de la Compañía Bananera en Honduras durante los primeros años del decenio de los cuarenta.( ) Los resultados obtenidos permitieron introducir el uso de fertilizantes nitrogenados, el riego y la mecanización en limpieza de terrenos y drenajes como innovaciones importantes del proceso productivo de este cultivo. Este mejoramiento tecnológico permitió aumentar sus rendimientos y reducir los costos unitarios de producción al disminuirse la participación relativa del factor trabajo. El nuevo arreglo tecnológico le permitió a las transnacionales bananeras hacerle frente a los altos costos requeridos para combatir las enfermedades denominadas Sigatoka Negra y Mal de Panamá, responsables de que las compañías se iniciaran en el trabajo de investigación; así como para atenuar la caída de la demanda del producto como resultante de la Gran Depresión y el período bélico.

Aguilar, Barboza y León mencionan como segunda experiencia el caso de un pequeño grupo de caficultores de Costa Rica los cuales

ya utilizaban en el año 1950, pequeñas cantidades de abonos químicos en combinación con guano y carbonato de calcio local en sus plantaciones, lo cual permitió incrementar sus rendimientos hasta en un 60% sobre el rendimiento promedio nacional. Este comportamiento de los agricultores innovadores costarricense estuvo sin duda influenciado, por los resultados que se empezaron a generar en el programa de investigación cafetalero iniciado en 1949 por este país, el cual mostró la importancia de incorporar nitrógeno, fósforo, zinc y boro al suelo de las plantaciones de café, específicamente de la Meseta Central.

En el caso costarricense, la investigación sobre café fue complementada con una política de financiamiento público para la compra de insumos y con un programa de apoyo técnico al manejo de cafetales con la nueva tecnología<sup>10</sup>. El Ministerio de Agricultura y Ganadería en colaboración con el Sistema Bancario Nacional pusieron en práctica a partir del año 1955 un Plan de Préstamos para abonos y fungicidas el cual tuvo una cobertura de 7.200 hectáreas (13% el área cafetalera de Costa Rica) ; así como un Programa de Mejoramiento Cafetalero MAG/STICA que proveyó de servicios de asistencia técnica a los caficultores en asuntos sobre uso de fertilizantes, manejo de pesticidas y nuevas prácticas agronómicas.

El desarrollo de este cultivo muestra que efectivamente la expansión inicial de su producción se dio sobre la utilización extensiva de los factores abundantes, tierra y mano de obra, durante la fase de precios crecientes en los años cuarenta e inicios del decenio siguiente. Sin embargo, según se citó con

anterioridad, al ocurrir el exceso de oferta en el mercado mundial que revertió esa tendencia de los precios, se condicionó la expansión de la producción a la búsqueda de formas productivas modificadas que permitieran aumentar los rendimientos y reducir sus costos unitarios con base en el uso de nuevos insumos tecnológicos.

El cambio tecnológico para los cultivos de consumo interno, en particular maíz, y frijol, que son típicos de los pequeños y medianos productores, fue promovido a su vez, en el marco institucional de los programas de investigación y extensión que se crearon en la región al influjo de la Ley de Ayuda al Exterior (punto IV), que impulsó el gobierno norteamericano en Centroamerica. Según lo indican los informes del proyecto IPFCT-CAP ( ) en esos programas se enfatizó la difusión de nuevas variedades e híbridos -desarrollados en México y Estados Unidos- así como la incorporación de nuevos insumos químicos (fertilizantes y pesticidas). Sin embargo, dado que la labor de experimentación desarrollada en la región sobre estos insumos fue mínima, sus resultados no tuvieron el impacto esperado en estos cultivos en los primeros años de su adopción.

Los estudios del proyecto IPFCT-CAP ejemplificados por el caso de Costa Rica ofrecen evidencia de que la agricultura regional experimentó un cambio tecnológico con base en la adopción de los nuevos insumos tecnológicos durante el período de la post-guerra. Ese cambio se profundizó en las actividades agroexportadoras a partir de la segunda parte de los años cincuenta cuando los mercados mundiales por estos productos

enfrentaron excesos de oferta y se dio una sensible caída de sus precios. A su vez, el cambio no se interiorizó en las actividades de consumo interno y la adopción de los nuevos insumos ocurrió sólo imperfectamente, razón por la cual los resultados que se observan al nivel de sus rendimientos es insatisfactorio, tal como se infirió del análisis de la sección anterior.

A continuación se analiza el desarrollo agrícola ocurrido en la región como resultado de la adopción de los nuevos insumos tecnológicos. En forma introductoria y con el fin de ofrecer una caracterización integral sobre la utilización de insumos en el sector se describe el uso de los factores básicos, tierra y mano de obra, que sustentan la producción agropecuaria de estos países.

### 5.1. El patrón de uso de los factores tierra y mano de obra durante el periodo 1970-1985

Para el conjunto de los cuatro países de la región, el desarrollo reciente del sector agropecuario requirió de ampliar la frontera agrícola en un 18% durante este periodo, habiéndose llegado a emplear 5 millones de hectáreas en tierra arable y de cultivo permanente en el año 1985. (cuadro No. 8) Concomitantemente, el sector empleó una población activa de 3 millones de personas en ese año, la cual se incrementó en aproximadamente un 25% con respecto al año 1970 (cuadro No. 9). Conviene señalar que el crecimiento mostrado por la utilización de los factores básicos, tierra y trabajo, fue proporcionalmente inferior al que mostrara la producción agropecuaria durante este

mismo período. Según la información del cuadro No. 10 el crecimiento del Producto Interno Bruto Agropecuario de los países de la región entre los años 1970 y 1985 fue el siguiente: Costa Rica, 44%; El Salvador, 19%; Guatemala, 55% y Honduras, 44%; de lo cual se puede inferir que una parte significativa del crecimiento de la producción del agro regional no es atribuible al empleo de los factores tierra y trabajo, sino a la incorporación de los nuevos insumos tecnológicos (variedades e híbridos, fertilizantes, pesticidas, sistemas de riego, equipo y maquinaria), así como a la introducción de nuevas prácticas de manejo de plantaciones y hatos.

El cuadro No. 10 indica que el crecimiento de la producción agrícola regional mostró dos claras tendencias con referencia al período 1970-85. En una primera fase que cubre el decenio 1970-80 se dio un comportamiento de gran dinamismo que permitió incrementar el valor de la producción agrícola (incremento del PIB agrícola por países: Costa Rica 29%, El Salvador, 34%, Guatemala, 63%; y Honduras, 35%). Con posterioridad y hasta 1985, el crecimiento del PIB agrícola a nivel global de la región se estancó, aún cuando su comportamiento difirió por países. Durante este quinquenio se dio un moderado incremento del PIB agrícola en Costa Rica (11%) y Honduras (7%) mientras que en El Salvador y Guatemala fue negativo (disminuciones de 12% y 2% respectivamente)

El patrón de uso del factor tierra tuvo un comportamiento similar, al incrementarse durante la primera fase para luego presentar un estancamiento relativo en el último quinquenio (con la excepción de un pequeño aumento de la tierra bajo cultivos en

Guatemala, 5%; y de la tierra para pastizales en Costa Rica, 4%).

En lo relativo al uso del factor trabajo, la población económicamente activa del sector mostró un crecimiento continuo a lo largo del periodo (3% de tasa de crecimiento anual en el decenio 1960-70 y 1.9% en el quinquenio 1975-80) para toda la región. Costa Rica muestra la particularidad de que su PEA agrícola creció muy lentamente (tasa anual de 0.5%) durante este periodo de quince años.

Los patrones de uso y expansión de estos recursos al interior de los países mostró diferenciales importantes que se comentan a continuación. En primer lugar, los datos del cuadro No. 8 muestran que el incremento de la frontera agrícola medido por la nueva tierra arable y bajo cultivos permanentes incorporada por los países entre 1970 y 1985 fue muy similar: Guatemala 18%; El Salvador 17% y Honduras 15%), mientras que Costa Rica tuvo un incremento mayor (23%). Segundo, el incremento de la frontera agrícola referida a pastos permanentes sólo se dio en dos países, Costa Rica y Guatemala; dándose el caso de que el incremento fue significativo en Costa Rica (67%) como resultado del auge de la actividad ganadera, mientras que en Guatemala ese incremento fue de apenas un 10%. Finalmente, en todos los países ocurrió una disminución muy importante de la tierra dedicada a bosques y maderas, la cual se estima en aproximadamente 3,2 millones de hectareas a nivel de la región, la cual fue utilizada con fines de cultivo y de los pastizales requeridos por la ganadería.

En lo relativo al empleo agrícola, la información del cuadro No. 9 señala que el sector absorbió un 47% de la población

económicamente activa (3 millones de personas) en el año 1985 y dio cobijo a diez millones de personas. Contrariamente a lo esperado, Costa Rica, el país que expandió en mayor proporción su área agrícola, requirió de un menor incremento en el uso del factor trabajo (8%). Para el caso de El Salvador, el incremento de la población económicamente activa fue de un 11% entre esos dos años (1970,1985), lo cual fue ligeramente inferior al incremento de su producción (19%). Los países que presentaron el mayor incremento en el uso del factor trabajo en el período fueron Guatemala (25%) y Honduras (47%).

El análisis incremental de uso de los insumos tierra y trabajo durante el período 1985-1970 sugiere que su aporte a la producción agrícola regional es importante aún cuando sus crecimientos son proporcionalmente menores al crecimiento de la producción. De ello se infiere que una parte importante del incremento de la producción agropecuaria generada en la región durante el período de los últimos quince años es consecuencia directa del mejoramiento tecnológico que con diferentes intensidades afectó a los países de la región al igual que sus cultivos y actividades pecuarias.

También parece inferirse de este análisis que el desarrollo del agro costarricense proporcionalmente se fundamentó sobre un mayor uso de la tierra respecto al trabajo y de un aporte significativo derivado del mejoramiento tecnológico provocado por una mayor aplicación de insumos tecnológicos. Con un mayor énfasis en la utilización del factor trabajo respecto a Costa Rica y una menor utilización del factor tierra, Guatemala parece ser

el otro país que se benefició del mejoramiento tecnológico. Honduras constituye un caso particular, en el cual su incremento global de producción en el período fue proporcionalmente menor que el incremento requerido del factor trabajo. El Salvador, fue el país de menor crecimiento agrícola de la región y el uso de los insumos básicos es consistente con ese comportamiento.

## 5.2. Producción de agroquímicos, suministro y uso.

La generación, transferencia y adopción de tecnología incorporada en los insumos químicos conocidos como agroquímicos constituyen procesos que son resueltos principalmente por el sistema de mercados. Aguilar, Vargas, Ballesteros y Jiménez<sup>11</sup> reconocen la efectividad de la empresa privada para articular la transferencia de las nuevas tecnologías que se incorporan en los agroquímicos bajo la consideración de que sus beneficios sean apropiables por parte de la empresa productora al comerciar estos insumos en los mercados. Ello permite que las inversiones realizadas en las actividades de investigación y que son generadoras de la nueva tecnología, puedan ser incorporadas como costos de producción de estos insumos y recuperadas vía el mecanismo de precios. A su vez, las empresas desarrollan actividades de investigación para mejorar la calidad de sus productos, adecuándolos a las necesidades diversas de los agricultores, lo cual les permite reforzar su posición en los mercados, generalmente de condiciones oligopólicas, a nivel internacional, al incorporar nuevos conocimientos tecnológicos que hacen sus productos más competitivos y atractivos para los agricultores.

En ese contexto, la empresa privada suministra estos insumos a los agricultores utilizando criterios como "vender detrás de la técnica" y de "crear su clientela<sup>12</sup>" y complementar la venta de sus productos con la prestación de servicios técnicos al agricultor que son pertinentes al uso apropiado de los mismos en

el proceso productivo.

Debe señalarse que en sus inicios los servicios públicos de asistencia técnica que se crearon en la región, desarrollaron actividades varias que incluían análisis de suelos; especificaciones en materia de formulación sobre el uso correcto de fertilizantes; identificación de enfermedades y plagas, y acciones para su combate; actividades todas ellas necesarias para que la empresa privada pudiera suministrar apropiadamente estos insumos al agricultor. Además, los servicios de extensión apoyaban a los agricultores con la participación directa de sus técnicos e ingenieros en aspectos adicionales relativos al manejo general de sus cultivos y plantaciones.

Los estudios del Proyecto IPPDT/CAP y TPTA/CR sugieren la hipótesis de que la labor de los servicios de extensión gubernamentales de la región disminuyó de manera importante su cobertura y efectividad, en el periodo de las últimas dos décadas. Ello fue posible en razón de que en el periodo anterior se habían creado condiciones para que la empresa privada pudiera desarrollar su labor de suministrar agroquímicos a los productores agrícolas. De esa manera, la empresa privada empezó a asumir algunas de las tareas de extensión (entendiendo por este concepto la comunicación de conocimientos tecnológicos y de su aplicación en el proceso productivo del agro en un sentido amplio) lo cual involucra la educación de los agricultores para la toma de sus decisiones como productor<sup>13</sup>, que previamente desarrollaban los entes públicos.

Los resultados del Proyecto TPTA permitieron establecer con

base en la experiencia costarricense algunos aspectos relevantes a la organización y funcionamiento de la empresa privada en este proceso. Primero, se determinó la existencia de un grupo considerable de empresarios que comercializan tecnología incorporada en agroquímicos. Segundo, se caracterizó esa organización de empresarios la cual cuenta con una infraestructura referida a 223 empresas, de las cuales se analizó aproximadamente un 70%, un personal de más de 500 técnicos y profesionales agrícolas, los cuales se encuentran localizados en los 81 cantones de Costa Rica. Tercero, se comprobó que este personal mantiene una vinculación directa y personal con los agricultores para el suministro diario de sus productos, cuyas ventas se acompañan con servicios básicos de asistencia técnica. Cuarto, se observó que la comercialización de agroquímicos incluye el uso de crédito a treinta días con el propósito de facilitar la adquisición de sus productos.

En lo relativo a la generación de tecnología incorporada en agroquímicos, el estudio TPTA permitió determinar que lo incipiente del desarrollo industrial del país y ciertas limitaciones estructurales que impone el funcionamiento oligopólico de esta industria en el ámbito internacional, así como el uso de sistemas de protección de sus desarrollos tecnológicos al amparo del sistema mundial de patentes de su oferta mundial han condicionado en Costa Rica y el resto de la Región Central, un desarrollo empresarial local muy limitado para generar tecnología propia en el campo de los agroquímicos. En particular, el estudio permitió determinar la existencia de 24 empresas que producen

agroquímicos, de las cuales el 50% son de origen externo y ligado a las transnacionales / únicamente 4 firmas (17%) son empresas locales que trabajan en forma independiente para la producción y maquilaje de agroquímicos.

En el caso concreto de Honduras, un estudio desarrollado por la Secretaría de Planificación, Coordinación y Presupuesto (SECPLAN) para el periodo 1980/85 permitió identificar 15, 12, 12 y 14 empresas que importan y distribuyen, respectivamente, fertilizantes, insecticidas, fungicidas y herbicidas y adherentes, así como 45, 48, 33 y 33 que, en igual orden, importan, consumen y distribuyen agroquímicos a sus asociados o a productores que trabajan con ellas bajo la modalidad de agricultura por contrato. Además reporta la existencia de una única empresa que realiza mezclas de herbicida.

El mismo estudio señala que el uso de insumos agroquímicos en los productos orientados a la exportación es mayor que en los productos destinados a consumo interno. Para el periodo 1980/85 los productos de exportación utilizaron del 65 al 80% de los fertilizantes, del 65 al 85% de los insecticidas, el 98% de los fungicidas y del 50 al 75% de los herbicidas. A un mayor nivel de detalle se observa que de las empresas consumidoras que importan y distribuyen agroquímicos, las Compañías Bananeras comparten el dominio en el volumen importado, en cuanto a fertilizantes, con el Instituto del Café y dos Compañías productoras de caña de azúcar y papa con una cooperativa algodonera en el caso de insecticidas, en tanto que en lo relativo a fungicidas y herbicidas su predominio no es compartido.

Por otra parte, el desarrollo histórico de la organización privada que produce y suministra agroquímicos en Costa Rica muestra que del total de firmas analizadas y establecidas en el mercado durante 1983, seis de ellas iniciaron sus operaciones antes del año 1950, lo cual evidencia que el empresario privado ya participaba como abastecedor de agroquímicos a los agricultores costarricenses, en la década de los años cuarenta. En el decenio siguiente, se instalan 19 nuevas empresas en este ramo lo que evidencia el influjo de los agresivos programas gubernamentales que promovieron la adopción de fertilizantes químicos y plaguicidas via sus tareas de investigación y extensión. En la década de los años sesenta se añaden veinticinco empresas (16%) lo cual amplía la organización privada del negocio de agroquímicos y otros insumos agrícolas a 50 empresas. No es sino hasta después de 1970 que se genera la expansión de esta organización al incorporarse 105 empresas, con lo cual se llega al total de 153 empresas analizadas que conformaba la organización de esta industria en el año 1983.

El período de los años setenta parece ser muy particular, en el sentido que el sector agropecuario recibe una menor prioridad, lo cual explica el debilitamiento del Ministerio de Agricultura y Ganadería como ente rector del sector. Este fenómeno irá acompañado de la ausencia de políticas orientadoras para el desarrollo del agro, así como de una descoordinación evidente de los entes públicos agropecuarios y una dispersión de sus esfuerzos.

En esas condiciones, el apoyo estatal a los agricultores

disminuyó, dejando campo al sector empresarial no sólo para desarrollar sus labores de comercialización sino aquellas actividades técnicas de apoyo al proceso de producción.

La experiencia costarricense no es diferente a lo ocurrido en Centroamérica, ya que la prioridad que recibió el sector industrial en toda la región a partir de 1960 relegó el desarrollo agropecuario a un segundo plano. Además debilitó la organización pública responsable por las labores de investigación y asistencia técnica, permitiendo con ello el auge de la empresa privada en aquellas áreas que permiten comercializar nuevas tecnologías incorporadas en insumos como los agroquímicos, equipo y maquinaria agrícola así como híbridos para algunos cultivos.

La situación actual sobre la producción, suministro y consumo de fertilizantes se presenta en el cuadro No. 11. Esa información muestra que el consumo regional fue de 184.000 T.M. de fertilizantes químicos durante el año 1985. El detalle por países indica que Guatemala utilizó el 33% de dicho total en sus actividades agrícolas, seguido de El Salvador y Costa Rica con participaciones de 30% y 29% respectivamente. Honduras presentó el menor consumo relativo con un 8% del consumo regional. También se infiere que el consumo regional aumentó a una tasa anual de 1.2% durante el quinquenio 1975-80 y de 2.7% en los años que van de 1980 a 1985. Las tendencias del consumo por países durante este período, reflejan un comportamiento creciente de las agriculturas de Guatemala y Costa Rica que tuvieron tasas anuales de crecimiento de 8.9% y 2% así como de 2.3% y 1.8% durante los quinquenios 1975/80 y 1985/80 respectivamente. A su vez, en el

Salvador el consumo de fertilizantes decreció de 94.000 T.M. en 1975 a 60.000 T.M. en 1980 para luego incrementarse a 85.000 TM en 1985; mientras que Honduras mostró un patrón de consumo inverso al aumentar en el quinquenio 1975/80 hasta 29.000 T.M. y luego decrecer a 23.000 TM en 1985. A lo largo de este decenio el consumo regional de fertilizantes se mantuvo relativamente estable al mostrar una participación promedio de 0.2% del consumo promedio mundial.

Se señala lo particular del caso de Costa Rica, el cual con una participación de un 15% del PIB agrícola regional (datos del cuadro No. 2) muestra un consumo cercano al 30% del consumo total de fertilizantes químicos de la región. Para el resto de países el consumo de fertilizantes es proporcionalmente menor a su participación en el PIB agrícola regional.

A nivel agregado conviene señalar que la región produjo en el año 1985, el equivalente a un 17% de su consumo total de fertilizantes. Esa producción se localizó en Costa Rica (57%) y Guatemala (43%), indicándose que el mayor productor lo constituye la empresa FERTICA que es propiedad del Gobierno costarricense, mientras que el resto es producido por empresas privadas.

El análisis comparativo de consumo de fertilizantes por países con relación a su disponibilidad de tierra arable y en cultivos permanentes se deriva de la información del cuadro No. 12, infiriéndose que Costa Rica y El Salvador presentan niveles superiores a los promedios mundiales. Estos dos países alcanzaron niveles de 133 Kgms y 116 Kgms por hectárea de tierra cultivada en el año 1985 cuando el promedio mundial fue de 87Kgms. Guatemala

presentó un consumo por hectarea de tierra arable y bajo cultivo equivalente a un 60% del consumo mundial y Honduras apenas alcanzó un 15% del mismo respectivamente. Al considerar el consumo de fertilizantes por habitante esa misma información señala que sólo Costa Rica con 31 Kgms/por persona logró superar el promedio mundial de 27 Kgms/persona en ese año. Para el resto de los países sus consumos per cápita fueron inferiores al promedio mundial.

En conclusión, ese análisis señala que Costa Rica es el país que muestra el mayor grado de tecnificación agrícola al evaluar esa tecnificación sobre la base del uso de fertilizantes y su comparación con el consumo promedio mundial por hectárea de tierra arable y bajo cultivo permanente, así como del consumo per cápita. El resto de países de la región muestran diferencias importantes con respecto a los promedios de consumo mundiales y mostrando cierto rezago con respecto a Costa Rica.

### 5.3. La mecanización en la agricultura regional

Los estudios del Proyecto Transferencia Privada de Tecnología Agrícola (TPTA) muestran que la adopción de tecnología mecánica en los cultivos de arroz, maíz, caña de azúcar y café, respondió a un proceso de introducción, prueba y difusión realizada por la empresa privada, con apoyos iniciales de los programas públicos de investigación y extensión. Tanto en Costa Rica como en el resto de la región, el Estado no ha desarrollado labores sistemáticas de investigación que permita la generación de tecnologías importantes de orden mecánico. A su vez, la incipiente industrialización de la región explica el que la mayor parte de la tecnología mecánica sea adquirida en los mercados internacionales.

Barboza, Rodríguez y Andrade<sup>14</sup> determinaron que la mecanización del agro costarricense fue un fenómeno que se intensificó a partir del año 1950. Sin embargo, mencionan como antecedente el esfuerzo gubernamental del año 1944, cuando el Consejo Nacional de la Producción (CNP) inició un programa de servicios al agricultor para acondicionar terrenos en los cultivos de arroz, frijol y caña de azúcar (el equipo consistió de 14 tractores, con sus implementos, 5 sembradoras, dos cosechadoras y otras maquinarias de apoyo). El programa incluyó demostraciones con maquinaria en campos experimentales de arroz en Orotina, pero su utilización fue modesta y de impacto limitado entre los agricultores de esa época.

La incorporación de las regiones del Pacífico Seco a la producción de granos y caña de azúcar durante el decenio siguiente permitió el desplazamiento de estos cultivos desde la región

central sobre la base de la mecanización. Con el impulso inicial del programa del CNP ya mencionado y del servicio de extensión agrícola, la mecanización empezó a tomar fuerza en los años cincuenta. Sin embargo, en la década siguiente la participación del Estado declina ante el dinamismo de la empresa privada responsable por el suministro de los equipos mecánicos. En el cultivo de arroz, la adopción de equipo para realizar la preparación de terrenos, la siembra y la cosecha, llegó a ser una práctica corriente en las fincas arroceras de esta región. Se indica que un 94% de fincas encuestadas en un estudio muestral del Pacífico Seco durante el año 1979 ya utilizaban equipo mecánico en las labores mencionadas<sup>15</sup>.

Ese estudio también determinó que en la producción de maíz las unidades productivas con rango de área sembrada entre 6 y 25 Has (las cuales aportaron el 13% de la producción total), habían adoptado tecnología mecánica en la preparación del suelo, siembra y recolección de la cosecha<sup>16</sup>. Así mismo, el cultivo de caña de azúcar es otro cultivo que presenta un alto grado de mecanización para la mayoría de sus tareas. Barboza, Rodríguez y Andrade mencionan que las recomendaciones técnicas para el año 1969 incluían el uso de equipo pesado para la limpieza y preparación del suelo<sup>17</sup> y refieren los estudios de la Oficina de Planificación Sectorial Agropecuaria en los cuales se caracterizan su uso no sólo para las tareas mencionadas sino también en el transporte de la caña (por medio de camiones o trailers), cosechadoras como complemento a la zafra manual y el uso de equipo de riego (11% del área total sembrada en 1979). Finalmente, sobre café, este

estudio señala que no se realiza investigación sobre este tipo de tecnología, siendo la mecanización del cultivo muy escasa, limitándose ésta al uso de equipos menores en tareas de fertilización y fumigación con pesticidas de los cafetales.

En el caso salvadoreño, el gobierno promovió la mecanización agrícola por medio de políticas tributarias y crediticias. El Censo de 1971 reportó que un total de 25.416 explotaciones (9% de total de explotaciones) ya empleaba 43.296 unidades de maquinaria y equipo agrícola (arados, 67%; rastras, 8%; tractores, 6%; motores estacionarios y para electricidad, 4%; bombas exploradoras, 2%; camiones, 1%; otros, 12%). El informe del Proyecto IPPCT para este país<sup>19</sup> señala que las microfincas emplearon el 15% de estos equipos con preferencia arados y equipos menores. A su vez, los tractores y equipos mayores fueron reportados en su mayoría por las fincas mediadas y grandes.

En este informe se determinó que el suministro de estos equipos solo lo hace la empresa privada y que el mismo proviene en su mayor porcentaje de los Estados Unidos de Norteamérica.

El informe del proyecto IPPCT para Guatemala señala con base en información censal para el año 1964 que 6511 fincas empleaban motores (para varios usos) tractores y trilladoras, con el siguiente detalle: minifundio (24%); unidades familiares (21%) y latifundios (55%). El total de unidades de maquinaria y equipo reportado en ese año fue de 73.582 excluyendo vehículos livianos de tracción usados en las fincas. La lista de equipos incluye: motores, dinamos, arados, tractores, trilladoras de motor, sembradoras, segadoras cultivadoras, cosechadoras beneficios,

trapiches, camiones y carretas y carretones. Al igual que en el caso de El Salvador los tractores y equipo de mayor tamaño aparecen reportados por las fincas familiares y las de mayor tamaño. Se mencionan en este informe que para este mismo año solo el 92% de fincas usaron energía humana lo cual se explica por la relativa abundancia del factor trabajo. Ello a su vez constituye una limitante para incorporar otros tipos de energía especialmente mecánica en los procesos productivos del agro guatemalteco.

El estado reciente de la mecanización en la región es presentada en el cuadro No. 13 que incluye información de FAO sobre el número de tractores de uso agrícola, cosechadoras y trilladoras para los cuatro países de la región. Estos datos muestran que el año 1985 el stock de tractores agrícolas y de cosechadoras y trilladoras fue estimado en 17.040 y 4.290 unidades respectivamente. Su evolución para el periodo comprendido entre el bienio 1974-76 y el año 1985 mostró un crecimiento relativamente lento con una tasa anual de 1.3% en el stock de tractores y de 2.1% en el de cosechadoras y trilladoras. La distribución por países del número de tractores agrícolas fue la siguiente: Costa Rica 26%; Guatemala, 24%; El Salvador y Honduras 20% cada uno. A su vez, Guatemala es el país que dispone de mayor número de cosechadoras y trilladoras, seguido por Costa Rica.

Al relacionar esta información sobre el stock de equipo y maquinaria agrícola con la disponibilidad de tierra arable y en cultivo permanente se logra inferir que la región presenta niveles de mecanización muy bajos. Así por ejemplo, cuenta con aproximadamente un tractor por cada 290 hectáreas de tierra bajo

cultivo y estos se concentran por lo general en las fincas de tamaño mediano y grande de los diferentes países.

Complementando lo anterior se señala que el esfuerzo de mecanización en el área de riego es un esfuerzo reciente por parte de los gobiernos de la región. La información del cuadro No. 14 permite inferir que ese esfuerzo se dió en el período de las últimas dos décadas; y que en el año 1965 aproximadamente un 3.5% de tierra arable y bajo cultivo permanente se trabajó bajo sistemas de irrigación (Costa Rica, 5.4%, El Salvador, 2.7%; Guatemala, 4%; Honduras, 2.5%). La ampliación de los programas gubernamentales sobre riego durante este período permitió aumentar de manera significativa la tierra bajo riego (arable y bajo cultivos) en Costa Rica por tres veces (18%) y cinco veces en el Salvador (15%). El incremento de área bajo riego en Guatemala y Honduras fue muy pequeño sin llegar a superar su participación a un 5% del total de la tierra arable y bajo cultivo. A nivel agregado de la región el área irrigada aumentó a un 8% experimentando un crecimiento significativo que más que duplicó el porcentaje del quinquenio 1961-65

#### 5.4. Producción, difusión y consumo de materiales genéticos mejorados

La tecnología biológica incorporada en insumos que se difunden a los agricultores se refiere a materiales genéticos mejorados tales como semillas e híbridos. Cuando esa difusión no permite recuperar los costos asociados a su producción al apropiarse sus beneficios vía el mecanismo de precios, la nueva tecnología toma un carácter social y su generación ocurre en la esfera de los centros de investigación del gobierno y se transfiere al agricultor a través de sus programas de asistencia técnica. Sin embargo, si la tecnología es apropiable, o se suministra bajo reglas específicas de un ente público, o su producción se protege bajo el sistema internacional de patentes, la empresa privada pueda participar en la generación de este tipo de tecnología y comercializarla a los agricultores a cambio de un precio que le permita recuperar sus inversiones en investigación.

En el caso de las semillas que incorporan nueva tecnología biológica se puede distinguir la semilla básica o de fundación que resulta de las actividades públicas de investigación, así como la semilla certificada que empresarios privados producen y comercializan bajo regulaciones gubernamentales.

Rosales y Armijo<sup>17</sup> evaluaron el caso costarricense de producción y comercialización de semillas en base a un estudio de campo durante el año 1983 como parte de las actividades del Proyecto TPTA. En ese estudio se determinó que para el arroz, uno de los cultivos de mayor importancia en este país, las

actividades de investigación que desarrolla Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) produce a partir de materiales genéticos suministrados por los centros internacionales de Investigación como el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Instituto Internacional de Investigaciones en Arroz (IRRI) y otros la semilla básica o de fundación. Esa labor de generación de este material primario se produce en las estaciones experimentales Enrique Jiménez Nuñez (Cañas) y Los Diamantes (Guápiles). En una segunda etapa, el MAG y el Consejo Nacional de la Producción (CNP) autorizan la producción de semillas certificada por parte de empresarios agrícolas, la cual es fiscalizada por el personal técnico de la Oficina Nacional de Semillas. Finalmente, la semilla certificada es comercializada tanto por el CNP como por empresas comercializadoras de insumos agrícolas en las zonas de producción arroceras.

Interesa señalar que ese estudio permitió determinar que hay cuatro empresas locales que producen su propio material genético o semillas de fundación y a su vez contratan con productores agrícolas la semilla certificada -que es controlada en igual manera por la Oficina Nacional de Semillas (ONS)- para luego comercializarla directa o indirectamente a los agricultores. En particular, para el año 1982, un 64% de los reproductores de semilla contrato sus actividades de multiplicación con esas cuatro empresas para un total de 7.035 T.M de semilla de arroz.

En el caso de Costa Rica, la difusión de las semillas recomendadas de arroz por parte del MAG/CNP/ONS ocurre en un contexto ampliado de políticas públicas. El financiamiento a la

producción arroceras incluye como costos de producción entre un 6% y un 9% para cubrir los costos de semillas. Además, el seguro de cosechas requería de que la producción de arroz fuera realizada con semillas certificadas por la Oficina Nacional de Semillas. Ello explica que un porcentaje cercano al 100% de las semillas adoptadas por los arroceros costarricenses fueran semilla controlada por la ONS.

Concerniente a la producción de semillas del resto de granos (maíz, frijol, sorgo), papa y hortalizas, su responsabilidad descansa en los trabajos de investigación del MAG y centros de investigaciones de apoyo localizadas en las universidades y otras agencias públicas así como en la Oficina Nacional de Semillas. En ausencia de políticas claras para el fomento de estos productos— que incluye financiamiento y seguros de cosechas, el éxito de sus programas de producción y distribución de semilla certificada ha sido parcial. En maíz la cobertura es de apenas un 15% del área maicera, lo cual explica los bajos rendimientos de este cultivo. Una situación similar fue determinada para el cultivo de frijol. Respecto al café y caña de azúcar, cultivos que no requieren de un suministro anual como en granos y hortalizas, los sistemas de producción y distribución operan en canales institucionales diferenciados y específicos para cada cultivo con y que presentan una efectividad similar al arroz.

En cuanto a la actividad de producción y suministro de semillas, en el caso hondureño se señala, de manera análoga a la situación costarricense, que las actividades de investigación que desarrolla la Secretaría de Recursos Naturales (SRN) producen la

semilla básica o de fundación para su reproducción en semilla certificada, a partir de materiales genéticos procedentes de los centros internacionales de investigación (Centro de Investigaciones en Agronomía Tropical (CIAT), Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT), Instituto de Sorgo y Mijo (INTSORMIL) y Centro Internacional para la Investigación en los Trópicos Semiáridos (INCRISAT).

La producción de semillas de la SRN es principalmente de granos básicos (arroz, maíz, frijol y sorgo), soya, ajonjolí y forrajes y se realiza bajo el marco del Programa Nacional de Semillas que tuvo su origen en 1951 con el SYICA. En 1952 se inició el establecimiento de un Centro de Procesamiento de Semillas en Comayagua, el cual posteriormente se trasladó a San Pedro Sula. En el periodo 1955-1967, con recursos de la AID, se instalaron plantas procesadoras de maíz, frijol y sorgo en Tegucigalpa y San Pedro y en 1980 y 1985 continuaron las ampliaciones de esta infraestructura.

En 1980 se promulga la Ley de Semillas que establece que la producción de material genético debe realizarse bajo la supervisión y control del Estado en todas las etapas del proceso de abastecimiento.

En ese marco institucional la reproducción de material básico es llevada a cabo, en primera instancia, en los centros experimentales de la SRN bajo la coordinación de su Dirección de Investigación Agrícola (DIA). En otros casos, posteriormente la SRN produce la semilla mejorada mediante productores contratistas seleccionados y sometidos a supervisión de campo y control de

calidad, por parte de la unidad de producción y procesamiento de la sección de semillas.

La semilla que se trata y envasa en las plantas procesadoras de la SRN es la que demandan las Direcciones Regionales para sus Cámaras de Almacenamiento, las cuales venden la semilla directamente al productor. Los excedentes se almacenan y se distribuyen como granos.

Una tercera modalidad, recientemente introducida, para la reproducción, procesamiento, certificación, envasado y distribución o venta de material genético, considera su producción por intermedio de empresas privadas miembros de la Asociación Nacional de Productores de Semilla (ANPS). Bajo esta modalidad se incluyen las siguientes submodalidades de participación: las empresas producen, procesan y distribuyen la semilla; la producen, la procesan y la distribuyen mediante otros miembros de la ANPS; la producen y usan servicios de procesamiento y las plantas del Estado, o bien, las empresas se dedican exclusivamente a la distribución. Este último es el caso de algunas firmas importadoras y distribuidoras de agroservicios que venden semilla de maíz y sorgo, producidas nacional o externamente, así como de hortalizas y otros materiales importados.

La producción de semillas del sector privado la inició la Escuela Agrícola Panamericana (miembro de la ANPS), entidad que la produjo para su autoabastecimiento, y que luego la suministró en pequeñas cantidades a usuarios particulares. A principios de la década presente las distribuidoras de semillas y productoras independientes de arroz, maíz y sorgo también se dedicaron a la

producción de semillas. Se indica que en la actualidad el sector privado comparte con el gobierno la producción de la semilla de arroz (60%) y el de la semilla de maíz, sorgo, café, hortalizas y pastos (50%).

Esta Región tendría 508.994 Km<sup>2</sup> si Nicaragua y Panamá fueran incluidos, así como una población de 29 millones de personas (cifras al año 1986)

Martínez, M. y JR Molina. Análisis Global de las economías y el desarrollo tecnológico de la Región Istmeña. Informe comparativo. Tegucigalpa, Honduras: IDRC/OEA, 1983

Martínez, M y J.R. Molina. Op cit.

León, J; J. Aguilar y C. Barboza. Un análisis del desarrollo científico y Tecnológico del Sector Agropecuario de Costa Rica. San José: CONICIT, 1986

Aguilar, J. Technological Change and Governmental Policies in the industrial sector of Costa Rica. Connecticut: The University Of Connecticut (Doctoral Dissertation), 1985

Martínez, M. Op. cit.,

León, J; J. Aguilar y C. Barboza. Op. cit.

León, J; C. Barboza y J. Aguilar. Desarrollo Tecnológico en la Ganadería de carne. San José CONICIT, 1981

León et. all Op. cit. volumen III. Gráfico 8-3

Aguilar Et Al. pp. cit. p. 2-3

Aguilar, H.; Vargas, F.; Ballesteros, M. y A.L. Jiménez. Generación y Transferencia Tecnológica Privada en el Sector Agrícola de Costa Rica. El Caso de los agroquímicos. San José: CONICIT.1983

Ibid, p. 1-16

Ibid. p.1-9

C. Barboza; Rodríguez, C y Andrade M. Transferencia Privada de Tecnología en Costa Rica; El Caso de la maquinaria y equipo agrícola. CONICIT, 1983

C. Barboza; Rodríguez, C y Andrade M. Transferencia Privada de Tecnología en Costa Rica; El caso de la maquinaria y equipo agrícola. CONICIT, 1983 p.

Ibid. p

Ibid. p

El Salvador Proyecto IFPCT/Centroamérica y Panamá. Diagnóstico Sector Agropecuario Ampliado. Ministerio de Planificación y Coordinación del Desarrollo Econom. y Soc. Depto de Ciencia y Tecnología. Oct. 1980 pp93

Rosales, J. y F. Armijo. Transferencia privada de tecnología agrícola en Costa Rica. El caso de la semilla de café, caña de azúcar, arroz y maíz. San José: CONICIT, agosto, 1983



**ANEXO ESTADISTICO**



CUADRO NO. 1

REGION CENTRAL:1) POBLACION TOTAL, PORCENTAJE DE POBLACION  
RURAL Y TASAS DE CRECIMIENTO POR PAISES, 1960-1986  
(Miles de personas)

	1960		1986		Tasa crecimiento anual Población Total (En %)		
	Población Total	% Población Rural	Población Total	% Población Rural	1961-70	71-80	81-86
TOTAL	<u>9.890</u>		<u>20.106</u>				
Costa Rica	1.320	69	2.530	50	2.7	2.5	2.2
El Salvador	2.661	65	4.867	58	2.9	2.6	1.0
Guatemala	3.921	66	8.195	67	2.9	2.9	2.9
Honduras	1.988	78	4.514	60	3.1	3.2	3.3

1) No incluye a Nicaragua y Panamá

FUENTE: Progreso Económico y Social en América Latina. Informe 1987  
Washington: Banco Interamericano de Desarrollo, 1987

CUADRO NO. 2

REGION CENTRAL: PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB), VALOR AGREGADO  
DEL SECTOR AGROPECUARIO Y PRODUCTO INTERNO BRUTO POR  
HABITANTE 1960 Y 1986  
(MILES DE US DOLARES DE 1986)

	1960			1986		
	PIB	PIB por habitante (en \$)	Valor Agregado Agropecuario	PIB 2)	PIB por Habitante (en \$)	Valor Agregado Agropecuario
TOTAL	<u>8.520</u>	--	<u>2.522</u>	<u>23.353</u>	-	<u>5.559</u>
1 Costa Rica	1.545	1.171	402	4.987	1.971	955
2 El Salvador	1.985	746	612	4.343	892	1.044
3 Guatemala	3.766	960	1.142	10.503	1.282	2.687
4 Honduras	1.224	616	366	3.520	780	873

NOTA: 1) No incluye a Nicaragua y Panamá

2) Las cifras para el año 1980 por países son las siguientes:  
Región, \$ 23.872; Costa Rica, \$ 4.764; El Salvador, \$ 4.723;  
Guatemala, \$ 11,151; y Honduras, \$ 3,234.

3) El valor agregado del sector industrial para este año en US\$  
de 1986 por países: Costa Rica, \$1099; El Salvador, \$757,  
Guatemala, \$ 1,682; Honduras, \$ 455; y Región, \$3.993.

FUENTE: Progreso Económico y Social en América Latina. Informe 1987.  
Washington: BID, 1987

CUADRO NO. 3

REGION CENTRAL: INDICADORES SOCIALES POR PAISES  
1960-1985

	Tasa Anual Media de Mortalidad (/1000 hab)		Esperanza de Vida al Nacer (años)		Analfabetismo, % de Población de 15 años y más		Población que dispone de Agua potable (2)				Telefonos por 1000 habitantes		Producción energía Eléctrica (millones KW/hr)		
	1960/65	80/85	60/65	80/85	1960	1985	Urbana		Rural		1960	1984	1960	1985	
TOTAL															
1. Costa Rica	9,2	4,2	63	74	16	6	98	100	36	63	13	118	438	2.826	
2. El Salvador	14,8	10,8	52	57	51	28	50	76	3	20	6	19	249	1.695	
3. Guatemala	18,3	10,5	47	59	62	45	42	51	12	18	5	nd	281	1.755	
4. Honduras	18,1	9,1	48	62	55	41	34	46	8	40	3	11	91	1.065	

1/ No incluye a Nicaragua y Panamá

2/ nd = datos no disponibles

FUENTE: Progreso Económico y social en América Latina. Informe 1987. Washington: BID 1987

CUADRO NO. 4  
 REGION CENTRAL: CAMBIOS EN RENDIMIENTOS DE PRODUCCION DE PRODUCTOS  
 AGROEXPORTADORES Y RENDIMIENTOS PROMEDIOS MUNDIALES  
 (TONELADAS POR HA)

ACTIVIDAD	AÑO	PROMEDIO MUNDIAL	COSTA RICA	EL SALVADOR	GUATEMALA	HONDURAS
1. Café (1)	1950/51	-	0.41	-	-	-
	1969/70	.464	1.074	0.957	0.585	0,387
	1985/86	.526	1,438	0,827	0,593	0,624
2. Caña de Azúcar	1950	nd	35,6	nd	nd	nd
	1963	48,5	33,7	60,0	57,1	61,5
	1973	52,5	54,4	72,7	75,6	28,9
	1986	58,6	66,3	75,6	66,7	32,0
3. Cacao	1950	-	0.36 (2)	-	-	-
	1963	-	0.53 (2)	-	-	-
	1973	0.323	0.188	-	0,500	1,000
	1986	0.373	0.500	-	0.500	1.000
4. Banano (3)	1971/72	-	41.4	-	62.9	41.8
	1980/81	-	36.8	-	52.2	39.0
	1985/86	-	39.2	-	73.5	47.6
5. Bovino, Peso en canal, (Kgs por animal) (4)	1963	-	-	-	-	-
	1976	-	218	166	172	152
	1985	-	200	168	190	146

NOTAS: nd: cifras no disponibles

1) Rendimientos de café oro en TM/HA. Cifras para Costa Rica tomados de Aguilar, J. J. León y C. Barboza. Desarrollo Tecnológico del Cultivo del Café, San José CONICIT, 1981. Cuadro 3-5

2) Cifras tomadas de J. León, J. Aguilar y C. Barboza. Un análisis del Desarrollo Científico y Tecnológico del Sector Agropecuarios de Costa Rica. San José. CONICIT, 1980 Cuadro No. 8-5

3) Cifras de SIECA. Series Estadísticas Seleccionadas de Centroamérica. No. 21. Guatemala, 1987

4) Cifras para bovinos, peso en canal (Kgs/animal) tomados de IICA. Informe Final. Convenio de Donación para Proyectos de Alcance Limitado. Colección de datos y Selección de productos para la red de tecnologías agrícolas en Centroamérica y Panamá. San José IICA/Programa de Generación y Transferencia de Tecnología, 1987. Cuadro No. 72

FUENTE: IICA, Programa de Generación y Transferencia de Tecnología, 1988

CUADRO NO. 5

REGION CENTRAL: CAMBIOS EN RENDIMIENTOS DE PRODUCTOS AGRICOLAS PARA CONSUMO  
INTERNO Y RENDIMIENTOS PROMEDIOS MUNDIALES  
(TONELADAS POR HA)

ACTIVIDAD	AÑO	PROMEDIO MUNDIAL	COSTA RICA	EL SALVADOR	GUATEMALA	HONDURAS
1. Arroz	1950	-	-	-	-	-
	1963	2,08	1,28	2,33	1,39	1,22
	1973	2,39	1,60	3,70	2,08	1,06
	1986	3,27	3,10	3,79	2,57	2,43
2. Maiz	1950	-	-	-	-	-
	1963	2,19	1,07	1,20	0,86	1,08
	1973	2,82	1,00	2,01	0,84	1,06
	1986	3,66	1,68	1,52	1,61	1,40
3. Frijol	1950	-	-	-	-	-
	1963	0.45	0.36	0.58	0.65	0.65
	1973	0.50	0.41	0.82	0.72	0.60
	1986	0.56	0.53	0.82	0.68	0.53
4. Papa	1963	12,0	7,8	4,0	3,5	3,0
	1973	14,4	10,5	10,0	4,0	5,0
	1986	15,4	13,3	nd	4,8	10,0
5. Yuca	1964	9,0	3,3	9,0	2,5	6,0
	1973	9,0	4,5	15,0	3,5	8,4
	1986	9,7	3,0	13,5	3,3	nd
6. Tomate	1964	17,2	10,0	13,0	6,0	2,0
	1973	19,7	7,5	19,0	6,9	4,0
	1986	13,0	7,0	13,0	9,5	7,5
7. Soya	1977	1,59	-	1,00	-	-
	1985	1,90	1,00	1,00	1,00	-
8. Sorgo (2)	1976	-	1,64	1,25	1,31	0,82
	1985	-	1,95	1,20	1,35	1,04
9. Cebolla (2)	1976	-	9,09	6,67	8,10	3,33
	1985	-	9,80	8,00	8,12	4,50
10. Ajonjolí (2)	1976	-	0.53	0.68	1.05	0.94
	1985	-	0.53	0.83	0.85	0.94
11. Leche de vaca en Kg/ani- sal	1976	-	1.055	1.136	914	550
	1985	-	1.279	958	825	651

FUENTE: IICA Programa de Generación y Transferencia de Tecnología, 1988

CUADRO NO. 6  
COSTA RICA: CAMBIO EN RENDIMIENTOS Y ADOPCION DE INNOVACIONES  
EN ACTIVIDADES AGROEXPORTADORAS, 1950-1978

	Principales innovaciones adoptadas en la actividad	AÑO	Rendimiento (TM/Ha)		Adopción según % de incorporación de los productores	Promedio Mundial de Rendimientos (TM/Ha)
			Promedio	Rango		
1.- Café	Determinación de niveles óptimos de NPK y necesidades de nutrientes menores (B, Zn). (A partir de 1980)	1950	2,3	1,9 - 3,4	20%	-
		1963	3,7	2,8 - 5,1	60%	-
		1978	6,0	nd	85%	2,8
	Selección de Variedades mejoradas: material existente (Hibrido Tico)	1950			12%	
		1960			43	
		1978			71%	
	A partir de 1980 importado (caturra, otras)					
Combate de malezas con herbicidas: control más efectivo y que sustituyen mano de obra (a partir de 1955)		1950			-	
		1963			9%	
		1978			57%	
2.- Banano	Introducción Variedad resistente a Mal de Panamá (Cavendish Gigante).	1950	30,1	24,5-37,9	-	-
		1963	22,8	16,7-50,1	nd	-
	A partir de 1956 combate de Sigatoka. Con base en aceites y fungicidas (A partir de 1955).	1973	34,6	16,9-39,2	100%	13,6
					nd	
3.- Caña de Azúcar	Fertilización. Empleo de N y P, que aumentó rendimientos en cerca de 30% y mejoró calidad de jugos.	1950	35,6	26 - 28	29%	-
		1963	46,6	23 - 79	77	-
		1973	66,6	53 - 85	nd	53,5
	Control de Malezas	1963			9%	
	Uso herbicidas y preemergentes.	1978			60-90%	
	Variedades mejoradas introducidas en Barbados y Hawaii	1950			29%	
	1963			77%		
4.-Cacao	Desarrollo de híbridos (CATHIE/IICA) de mayor productividad pero de exceso uso por los agricultores antes de 1976.	1950	0,36	0-34-0,51		-
		1963	0,53	0,32-2,26		-
		1973	0,24	0,15-0,27		-
		1976				0,3

nd= no disponible

NOTAS: 1) No se incluye información en ganado de carne debido a la imposibilidad de presentar indicadores comparables a través de todo el periodo. Sin embargo sus rendimientos en (Kgr/animal) variaron de 400 a 425 entre 1960 y 1973 (promedio mundial fue de 351 Kgrs/animal en 1976).

FUENTE: León J; J. Aguilar y C. Barboza. Un análisis del Desarrollo Científico Tecnológico del Sector Agropecuario de Costa Rica. San José. CONICIT, 1980. Volumen 3 ver cuadro 8-5

CUADRO NO. 7  
COSTA RICA: CAMBIO EN RENDIMIENTOS Y ADOPCION DE INNOVACIONES EN ACTIVIDADES  
AGROPECUARIAS PARA EL CONSUMO INTERNO, 1950-1978

	PRINCIPALES INNOVACIONES ADOPTADAS EN LA ACTIVIDAD	AÑO	RERNDIMIENTOS (TM/HA)		ADOPCION SEGUN % DE INCORPORACION DE LOS PRODUCTOS	PROMEDIO MUNDIAL DE RENDIMIENTO
			Promedio	Rango		
1. Arroz	1.1. Introducción de variedades mejoradas. Introducción de EEUU (1945,1952) Suriman (1955) IRR1 (1965) Colombia (1968), México (1969)	1950	0.82	0.78-0,99	nd	(1973) 2,4
		1963	0.79	0.69-1,17	nd	
		1978	3,00	1.40-4,15	nd	
	1.2. Mecanización del cultivo Introducción de máquinas en la siembra (1950) y cosecha (1950)	-	-	-	nd	
1.3. Fertilización		1963			33%	
		1978			100%	
2. Maíz	2.1. Introducción de híbridos y selección de variedades y polimización libre	1950	1,03	0,96-1,37	nd	(1973) 2,6
		1963	1,04	0.96-1,85	nd	
		1973	1,01	0,93-2,42	1970, 4%	
		1976	1,40	n.d	1978, 8%	
	2.2. Fertilización				1973, 20%	
2.3 Control de malezas				1978, 45%		
				1973, 8%		
3. Frijol	3.1. Introducción del sistema de siembra con guía. Siembra con maíz para utilizar su caña como guía	1950	0.38	0.36-0,42	nd	0,5
		1963	0,36	0,33-039	nd	
		1973	0,41	0,38-0,43	nd	
		1976	0.50		nd	
	3.2 Selección de variedades a condiciones de la Región Central	1978			3%	
3.3 Fertilización	nd			nd		
4. Papa	4.1 Fertilización	1950	4,8	4,0-5,9	nd	(1973) 13,8
		1963	8.6	6,7-11,5	77%	
		1976	12,4	nd;nd (1978)	100%	
4.2 Introducción de variedades mejoradas	nd			nd		
5. Yuca		1950	4,5	1,7-6,2	-	8,8
		1963	2,7	2-5	-	
		1973	6,6	4,8-8,5	-	
6. Palma Africana	6.1 Introducción de híbridos. Sustitución de híbridos Dura x Pisífera por la variedad Reli Dura con rendimientos de aceite superiores en un 60%	1963	9,8	nd	nd	(1973) 20,0
		1968	13,3	nd	nd	
		1979	15,1	13-21	13%	
	6.2. Fertilización	nd			nd	

FUENTE: León, J. J. Aguilar y C. Barboza. Un análisis del Desarrollo Científico Tecnológico del Sector agropecuario de Costa Rica. San José: CONICIT, 1980

CUADRO NO. 8

REGION CENTRAL: AREA TOTAL, AREA DE TIERRAS Y SU USO AGRICOLA  
POR PAISES: 1970, 1980 Y 1985  
(MILES HA)

	1970	1980	1985
I. Región Central. Areal Total	<u>29.272</u>	<u>29.272</u>	<u>29.272</u>
1. Area en tierras	29.183	29.170	29.170
2. Tierra arable y cultivos permanentes	<u>4.211</u>	<u>4.830</u>	<u>4.950</u>
a) Tierra arable	3.215	3.673	3.775
b) Tierra en cultivos permanentes	996	1.157	1.175
3. Tierra en pastos permanentes	6.593	7.354	7.624
4. Tierra en bosques y maderas	12.730	10.517	9.560
5. Tierra en otros usos	5.659	6.469	7.036
II. Costa Rica. Area Total	<u>5.070</u>	<u>5.070</u>	<u>5.070</u>
1. Area en Tierras	5.066	5.066	5.066
2. Tierra Arable y cultivos permanentes	<u>493</u>	<u>598</u>	<u>605</u>
a) Tierra arable	285	283	265
b) Tierra en cultivos permanentes	208	315	320
3. Tierra en pastos permanentes	1.363	2.010	2.280
4. Tierra en bosques y maderas	2.570	1.830	1.640
5. Tierra en otros usos	640	629	541
III. El Salvador. Area Total	<u>2.104</u>	<u>2.104</u>	<u>2.104</u>
1. Area en Tierras	2.085	2.072	2.072
2. Tierra Arable y cultivos permanentes	<u>623</u>	<u>725</u>	<u>732</u>
a) Tierra arable	450	560	565
b) Tierra en cultivos permanentes	173	165	167
3. Tierra en pastos permanentes	610	610	610
4. Tierra en bosques y maderas	180	140	110
5. Tierra en otros usos	672	597	620
IV. Guatemala. Area Total	<u>10.889</u>	<u>10.889</u>	<u>10.889</u>
1. Area en Tierras	10.843	10.843	10.843
2. Tierra Arable y cultivos permanentes	1.555	1.750	1.835
a) Tierra arable	1.100	1.270	1.350
b) Tierra en cultivos permanentes	455	480	485
3. Tierra en pastos permanentes	1.210	1.334	1.334
4. Tierra en bosques y maderas	5.100	4.550	4.150
5. Tierra en otros usos	2.978	3.209	3.524
V. Honduras. Area Total	<u>11.209</u>	<u>11.209</u>	<u>11.209</u>
1. Area en Tierras	11.199	11.189	11.189
2. Tierra Arable y cultivos permanentes	<u>1.549</u>	<u>1.757</u>	<u>1.778</u>
a) Tierra arable	1.380	1.560	1.575
b) Tierra en cultivos permanentes	160	197	203
3. Tierra en pastos permanentes	3.400	3.400	3.400
4. Tierra en bosques y maderas	4.880	3.977	3.660
5. Tierra en otros usos	1.369	2.035	2.351

1) Incluye cuatro países: Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras

2) Cifras de 1985 son estimadas de FAO

FUENTE: Anuarios FAO de Producción 1986

CUADRO NO. 9

REGION CENTRAL: POBLACION TOTAL POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA (PEA)  
PEA AGRICOLA POR PAISES; 1970, 1980 / 1986

(miles de Personas)

	Población	Población agrícola	2 como % de 1	PEA	PEA Agrícola	5 como % de 4
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
<b>Región Central</b>						
1970	13.199	7.753	59%	4.091	2.374	53%
1980	17.684	9.048	51%	5.410	2.694	50%
1986	20.487	9.900	48%	6.298	2.955	47%
<b>Costa Rica</b>						
1970	1.732	746	43%	531	226	43%
1980	2.279	711	31%	779	239	43%
1986	2.600	716	31%	904	245	27%
<b>El Salvador</b>						
1970	3.582	2.032	57%	1.183	662	56%
1980	4.794	2.105	44%	1.586	685	43%
1986	5.552	2.274	41%	1.832	737	40%
<b>Guatemala</b>						
1970	5.246	3.216	61%	1.587	973	61%
1980	6.917	3.932	57%	1.967	1.118	57%
1986	7.963	4.303	54%	2.260	1.221	54%
<b>Honduras</b>						
1970	2.639	1.759	67%	790	513	65%
1980	3.691	2.300	62%	1.079	652	60%
1986	4.372	2.607	60%	1.302	752	58%

Notas: Incluye sólo a cuatro países: Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras

Fuente: Anuarios FAO

CUADRO NO. 16  
 REGION CENTRAL: PRODUCTO INTERNO BRUTO AGRICOLA  
 SEGUN PAISES. AÑOS 1970, 1980 Y 1985

	1970	1980	1985	Incrementos en %		
				1970/80	1980/85	1985/70
1. Costa Rica (miles de colones de 1966)	1.344	1.736	1.933	29	11	43
2. El Salvador (millones de pesos de 1962)	622	841	743	34	-12	19
3. Guatemala (millones de quetzales de 1959)	490	772	759	53	-2	55
4. Honduras (millones de Lempiras de 1978)	752	1.014	1.084	35	7	44

FUENTE: CEPAL. Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe. 1987

CUADRO NO.11

REGION CENTRAL: PRODUCCION, IMPORTACION, EXPORTACION Y CONSUMO DE  
 FERTILIZANTES QUIMICOS POR PAISES;  
 1975, 1980 Y 1985  
 (EN MILES DE T.M)

	Producción	Importación	Exportación	Consumo
<b>Costa Rica</b>				
1975	30	53	13	66
1980	40	60	11	74
1985	27	55	5	81
<b>El Salvador</b>				
1975	8	95	8	94
1980	-	64	-	60
1985	-	85	-	85
<b>Guatemala</b>				
1975	5	52	-	55
1980	17	86	17	86
1985	20	108	20	95
<b>Honduras</b>				
1975	-	20	-	20
1980	-	31	-	29
1985	-	23	-	23
<b>Región Central</b>				
1975	43	220	21	235
1980	57	241	28	249
1985	47	281	25	284
<b>Mundo</b>				
1975	94.197	24.282	22.834	90.423
1980	124.736	35.908	37.377	116.559
1985	136.299	41.590	39.584	128.672

FUENTE: Anuarios de FAO

CUADRO NO. 12

REGION CENTRAL: CONSUMO DE FERTILIZANTES (KGN,P2O5,K2O) POR HA  
SEGUN VARIOS INDICADORES POR PAISES, 1970, 1980 Y 1985  
(EN KILOGRAMOS)

Consumo de fertilizantes por Ha de			
	Area Agricola Total	Tierra de labranza y cultivos permanentes	Por habitante
I. Región Central 1)			
1970	25.2	52.5	16.1
1980	26.7	67.8	19.3
1985	31.4	78.4	15.2
II. Costa Rica			
1970	26.6	100.1	28.5
1980	28.2	122.9	32.3
1985	27.9	133.2	31.0
III. El Salvador			
1970	52.7	104.3	18.1
1980	45.2	83.6	12.6
1985	63.1	115.6	15.2
IV. Guatemala			
1970	16.7	29.8	8.8
1980	27.7	48.9	12.4
1985	30.0	51.8	11.9
V. Honduras			
1970	4.9	15.6	9.1
1980	5.5	16.2	7.7
1985	4.4	12.8	5.2
VI. El Mundo			
1970	15.1	49.0	18.7
1980	25.2	80.1	26.2
1985	27.7	87.1	26.6

1) Promedio simple obtenido de los datos de los 4 países  
Fuente: Anuarios de FAO

CUADRO NO. 13

REGION CENTRAL: NUMERO DE TRACTORES DE USO AGRICOLA  
 CONSECHADORAS Y TRILLADORAS POR PAISES;  
 1974-76, 1985 1)

	NUMERO TRACTORES USO AGRICOLA	COSECHADORAS Y TRILLADORAS 2)
Región Central		
1974/76	15.046	3.493
1985	17.046	4.290
Costa Rica		
1974/76	5.617	900
1985	6.200	1.080
El Salvador		
1974/76	2.917	260
1985	3.390	360
Guatemala		
1974/76	3.683	2.333
1985	4.100	2.850
Honduras		
1974/76	2.829	nd
1985	3.350	nd

n.d = no disponible

1) Datos estimados de FAO para 1985

2) No incluye cifras para Honduras por no estar disponibles

Fuente: Anuarios de FAO

CUADRO NO. 14  
 REGION CENTRAL: INDICADORES SOBRE UTILIZACION DE LAS TIERRAS AGRICOLAS  
 Y SUPERFICIE REGADAS  
 PERIODO 1961-65, 1985  
 (MILES DE HAS)

	Tierras Arables (1)	En cultivos permanentes (2)	1+2 (3)	Praderas y pastos (4)	Superficie regadas (5)	4 como % de (3)
(Periodo 1961-1965)						
TOTAL	<u>3.259</u>	<u>821</u>	<u>4.080</u>	<u>4.614</u>	<u>142</u>	<u>3.5</u>
1. Costa Rica	285	199	484	959	26	5.4
2. El Salvador	489	166	655	605	18	2.7
3. Guatemala	1.360	139	1.499	2.000	60	4.0
4. Honduras	1.125	317	1.442	1.039	38	2.6
(Año 1985)						
TOTAL	<u>3.775</u>	<u>1.175</u>	<u>4.950</u>	<u>7.524</u>	<u>380</u>	<u>7.7</u>
1. Costa Rica	285	320	605	2.280	110	18.2
2. El Salvador	585	167	752	610	110	14.6
3. Guatemala	1.575	203	1.778	3.400	85	4.8
4. Honduras	1.350	485	1.835	1.334	75	4.1

FUENTE: Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe CEPAL, 1987

# **INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA**

**PROGRAMA GENERACION Y TRANSFERENCIA DE  
TECNOLOGIA AGRICOLA**

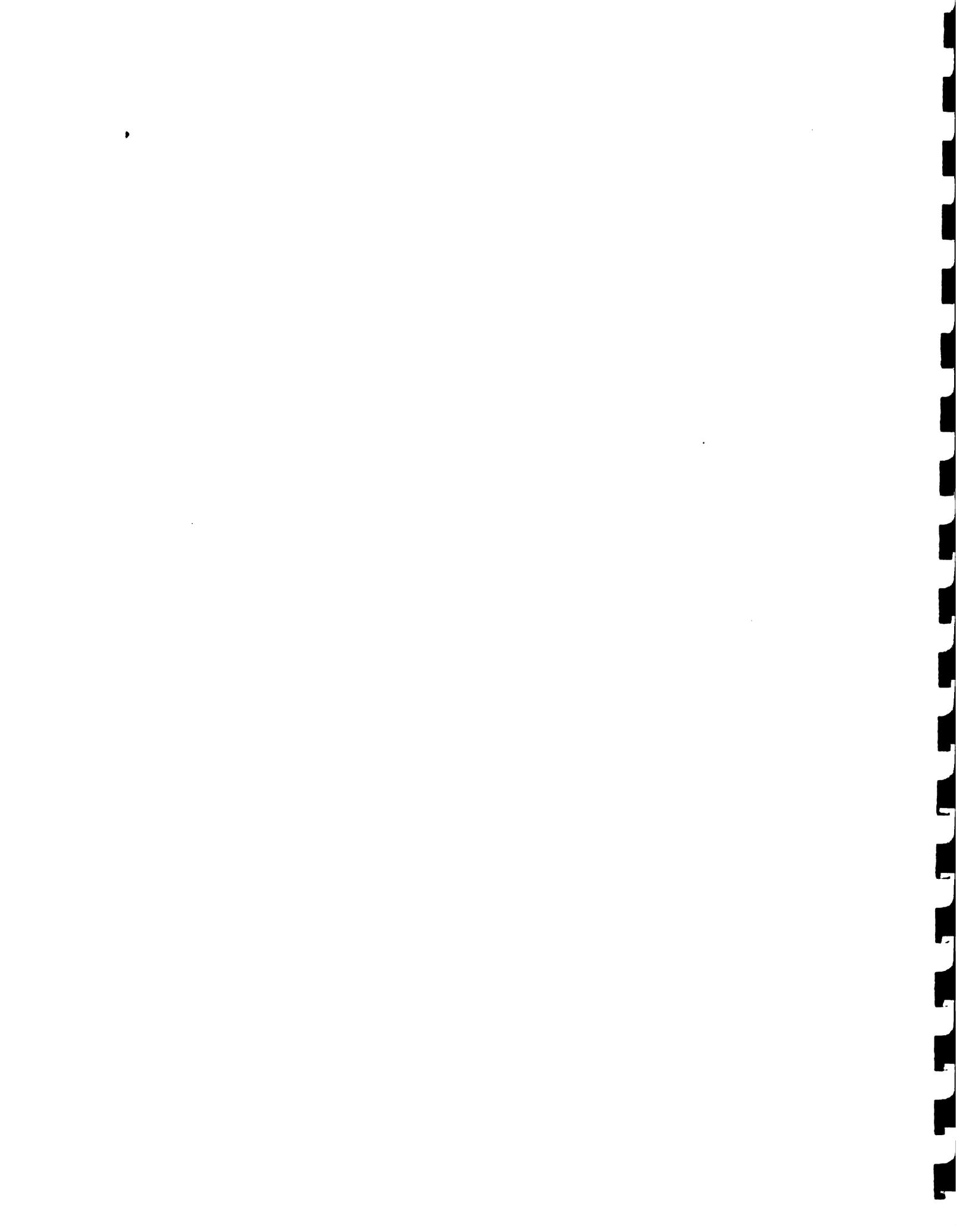
**PERFILES TECNOLOGICOS DE LOS CULTIVOS**

**PRIORITARIOS EN LA REGION CENTRAL**

**JUSTO AGUILAR  
LORENA JIMENEZ  
GUISSELLE RODRIGUEZ  
ROBERTO FLORES**

**CORONADO, COSTA RICA**

**30 SETIEMBRE 1988**



**HONDURAS**



RECOMENDACIONES TECNICAS IDENTIFICADAS PARA LAS DISTINTAS INNOVACIONES  
SEGUN FUENTE, TIPO DE TECNOLOGIA Y AÑO DE REFERENCIA DEL CULTIVO DEL  
MAIZ EN HONDURAS

PRACTICAS TECNOLOGICAS	RECOMENDACIONES (por region si se diferencia)	AÑO DE REFERENCIA
<b>TECNOLOGIA BIOLÓGICA</b>		
Uso de variedades mejoradas	Guayabe B-102, Honduras B-104, Honduras H-27 y Honduras P.B.	3/1988
<b>TECNOLOGIA QUÍMICA</b>		
Uso de fertilizantes	Aplicar 1 qq/mz de urea a los 10 y 25 días después de la siembra (DDS). Realizar una 3a. aplicación a los 40 DDS de 1 qq/mz y de 2 qq/mz, para las variedades y para los híbridos respectivamente.	3/1988
Uso de herbicidas	Seleccionar el herbicida con base en: tipo de suelo, complejidad de malezas, crédito disponible y el sistema de producción dominante. Las recomendaciones a elegir, por mz son: Gesaprin-80 (2.5Lb) + Lasso (1 L P.C. Pre-emergente), Gesaprin-80 + Dual 7.2 (igual dosis), Gesaprin-80 (3 Lb) + bueyes (35 DDS), Gesaprin-80 (3 Lb) + 2-4D (0.7 L pre-emergente, 15 DDS), Gesaprin-80 (2.5 Lb) + Karbox (2.5 Lb).	3/1988
Uso de fungicidas		
Uso de insecticidas		
Uso de otros agroquímicos		
<b>TECNOLOGIA MECÁNICA</b>		
Preparación del terreno		
Arada	1 en enero a 20 - 25 cm de profundidad.	3/1988
Rotada	2 en mayo cruzadas.	
Surcada	100cm. y 15-20cm. de distancia entre surco y planta respectivamente.	
Manejo del cultivo		
Cosecha		
Riego y drenaje		
<b>TECNOLOGIA AGRONÓMICA</b>		
Densidad de siembra	Si se surca con bueyes: 5-6 plantas/metro lineal. Si se surca mecánicamente: 43.750-58.333 planta/mz.	3/1988
Conservación de suelos		

Otros particulares a cada cultivo (poda, manejo de sombra, aporca, etc.)		
Sistema de trazo	¡Curvas a nivel	3/1988
Aporca	¡25-45 DDS, aprovechar para limpiar malezas y aplicar urea.	
Control manual de malezas	¡Si no se hace la aporca entonces: Primera:Maiz con 2-4 hojas (10 DDS),Segunda:Maiz 6-8 hojas (25 DDS)!	

FUENTE:

(1) Direccion Agricola Sur Oriental, SRN.

RECOMENDACIONES TECNICAS IDENTIFICADAS PARA LAS DISTINTAS INNOVACIONES  
SEGUN FUENTE, AÑO DE REFERENCIA DEL CULTIVO DEL  
SORGO EN HONDURAS

PRACTICAS TECNOLOGICAS	RECOMENDACIONES (por region si se diferencia)	AÑO DE REFERENCIA
<b>TECNOLOGIA BIOLOGICA</b>		
Uso de variedades mejoradas	Hibridos: DIC-64, P 8239, G-522DR, ORO-Extra y Li-toral-4 con los cuales se obtienen rendimientos de 170-90 qq/mz. Variedades: ISIAP-Dorado y Sureño, con los cuales se obtienen rendimientos iguales a los de los hibridos con la primera e inferiores a un 10-15% con la segunda. En el altiplano y zonas secas se recomienda el hibrido Jamastran.	3/1988
<b>TECNOLOGIA QUIMICA</b>		
Uso de fertilizantes	A la siebra 1-1,5 qq/mz de 12-24-12, 18-46-0 de 17-50-0 30 DDS: 1.5-2 qq/mz de urea al 46%. 40-45! DDS: Repetir la aplicacion de urea en igual dosis.	3/1988
Uso de fungicidas		
Uso de insecticidas		
Suelo	Furadan 15-20 Lb/mz.	3/1988
Follaje	Dipel 0.5 Kg/mz, Arrivo 250-350 cc/mz, Belltion 4!	
GUSANO COGOLLERO Y MEDIDOR	0.75-1 L/mz Lannate 0.5 Lb/mz.	
Floracion	Sevin XRL 0.7-1 L/mz, Bellotion 4 0.7-1 L/mz, Lannate 90 6-8 onzas/mz.	
Uso de herbicidas	Durante las primeras 3-4 semanas en que estas comipiten con el cultivo. Gesaprin-80 3-4 Lb/mz, Gesaprin 2-3 L/mz o Gesaprin COMBI 2-2-5 L/mz.	3/1988
Uso de otros agroquimicos		
<b>TECNOLOGIA MECANICA</b>		
Preparacion del terreno		
Arada	Una pasada con el arado a 20 cm. de profundidad.	
Rotada	Dos pasadas con rastra, la primera al revés del arado y la segunda a favor.	
Surcada	Distancia entre surcos de 40 a 76 cm..	
Manejo del cultivo		
Cosecha		
Riego y drenaje		
<b>TECNOLOGIA AGRONOMICA</b>		

Densidad de siembra	:170.000-200.000 plantas/mz equivalentes a 15-20 Lb:	3/1988
	de semilla/mz.	
Conservacion de suelos	:	:
Otros particulares a cada cultivo (poda, manejo de sombra, aporca, etc.)	:	:

FUENTE:

(1) Direccion Agricola Sur Oriental, SRN.

RECOMENDACIONES TECNICAS IDENTIFICADAS PARA LAS DISTINTAS INNOVACIONES  
SEGUN FUENTE, TIPO DE TECNOLOGIA Y AÑO DE REFERENCIA PARA EL  
CULTIVO DEL FRIJOL EN HONDURAS

PRACTICAS TECNOLOGICAS	RECOMENDACIONES (por region si se diferencia)	AÑO DE REFERENCIA
<b>TECNOLOGIA BIOLOGICA</b>		
Uso de variedades mejoradas	Catrachita, Zamorano, Arauli-85	3/1988
<b>TECNOLOGIA QUIMICA</b>		
Uso de fertilizantes	Aplicar 1 qq/mz de 18-46-0.	3/1988
Uso de fungicidas	Durante los primeros 20 DDS: Furadan en dosis de 10-15 Lb/mz para control de: Gallina ciega (riaz), Coralillo (tallo) y Crisome- lidos (hojas) y Babocida en dosis de 10 Lb/mz para control de Babosa.	3/1988
Uso de herbicidas	Para siembras en monocultivo o asocio aplicar Gra- moxone o Round-up en post-emergencia en dosis de: 100 cc/bomba. Para siembras en relevo aplicar Ma- loran + Dual en pre-emergencia en dosis de 1 Kg/1 L/Ha.	3/1988
Uso de insecticidas		
Uso de otros agroquimicos		
<b>TECNOLOGIA MECANICA</b>		
Preparacion del terreno	Monocultivo: Primera: Arar durante diciembre-enero; Segunda: Arar 1 - 3 semanas antes de la siembra.	3/1988
Siembra	Monocultivo: Primera y segunda: Rotar 1 0 dias an- tes de la siembra.	3/1988
Distancia entre surcos	Monocultivo: Una con bueyes tanto para primera co- siembra para postrera. Distancia entre surcos: Mono- cultivo: 35 - 40cm. Relevo 40cm.	3/1988
Manejo del cultivo		
Cosecha		
Riego y drenaje		
<b>TECNOLOGIA AGRONOMICA</b>		
Densidad de siembra	Monocultivo: Primera: 123.000 plantas/mz. Segunda: 176.650 plantas/mz. Relevo: 140.520 plantas/mz	3/1988

Conservacion de suelos	!Con azadon 8 dias/Ha..	! 3/1988
!Otros particulares a cada	!	!
!cultivo (poda, manejo de	!	!
!sombra, aporca, etc.)	!	!
!Sistemas de trazo	!Curvas a nivel.	! 3/1988

---

FUENTE:  
Direccion Agricola Sur Oriental, SRM.

**RECOMENDACIONES TECNICAS IDENTIFICADAS PARA LAS DISTINTAS INNOVACIONES  
SEGUN FUENTE, TIPO DE TECNOLOGIA Y AÑO DE REFERENCIA DEL CULTIVO DE  
DE PLATANO EN HONDURAS**

<b>PRACTICAS TECNOLOGICAS</b>	<b>RECOMENDACIONES (por region si se diferencia)</b>	<b>AÑO DE REFERENCIA</b>
<b>TECNOLOGIA BIOLOGICA</b>		
Uso de variedades mejoradas:		
<b>TECNOLOGIA QUIMICA</b>		
Uso de fertilizantes		
Suelo	En Valle de Sula solo aplicar nitrogeno.	1986
Uso de herbicidas		
Uso de fungicidas	Controlar quimicamente el Estigmaen y con medidas profilacticas mata muerta (Erwinia).	1986
Uso de insecticidas	No utilizar control quimico para oruga (Opsipha-ines).	1986
Uso de otros agroquimicos		
<b>TECNOLOGIA MECANICA</b>		
Preparacion del terreno		
Manejo del cultivo		
Cosecha		
Riego y drenaje		
<b>TECNOLOGIA AGRONOMICA</b>		
Densidad de siembra		
Conservacion de suelos		
Otros particulares a cada cultivo (poda, manejo de soabra, aporca, etc.)		

**FUENTE:**

(1) Fund. Hond. Inv. Ag.

**IDENTIFICACION DE PROBLEMAS Y AREAS CRITICAS Y RECOMENDACIONES DE SOLUCION  
PARA EL CULTIVO DE CARNE Y LECHE EN HONDURAS**

PROBLEMAS Y AREAS CRITICAS IDENTIFICADAS	RECOMENDACIONES SOBRE POSIBLES SOLUCIONES
1. Referente a la politica global	
1.1 Bajos precios que pagan las empacadoras en el mercado nacional, asi como los intermediarios que compran el ganado en las fincas a productores y engordadores.	1.1-1.2 Definicion de una politica de precios y sus mecanismos de instrumentacion tanto para los productos pecuarios como para los insumos requeridos en su produccion.
1.2 Inexistencia de un mecanismo estatal que regule los precios del ganado y de los insumos.	
1.3 Problemas de comercializacion de distinta indole.	
1.4 Escases de incentivos a traves de creditos u otros mecanismos de mejora (Incide en ganaderia media-secundaria y baja-rudimentaria).	1.4 Promocionar el establecimiento de fondos ganaderos con programas de credito, servicios tecnicos, capacitacion y asistencia tecnica.
1.5 Los esfuerzos gubernamentales a veces se realizan en sitios que no son de vocacion ganadera.	1.5 Concentracion de esfuerzos en zonas prioritarias de desarrollo ganadero y en areas rematicas prioritarias para cada region.
2. Referentes a la adopcion	
2.1 Poca accesibilidad de las unidades de ganaderia rudimentaria a los centros de mayor desarrollo.	
2.2 Nivel cultural y socioeconomico bajo en los productores de ganaderia rudimentaria. En los de ganaderia secundaria es variable. Este aspecto incide en el desconocimiento para la produccion de carne y leche.	2.2 Promocion por parte de las Agencias de Extension de la Secretaria de Recursos Naturales y del resto de las instituciones y organizaciones privadas del sector ganadero, de los incentivos existentes para la produccion pecuaria.
2.3 Costo de la tecnologia.	
3. Referente a la difusion/extension	
3.1 Distribucion del pie de cria del Centro Nacional de Ganaderia se aparta de las politicas que orientaron la creacion del Centro.	3.1 Revision de las politicas y acciones del Centro.
3.2 Descoordinacion entre las acciones de asistencia tecnica que realizan las distintas entidades.	3.2 Establecimiento de mecanismos de coordinacion y de asistencia tecnica conjunta, asi como asignacion de zonas y regiones de atencion individual.
4. Asociados al proceso de generacion	
4.1 Insuficiente apoyo tecnico y financiero para ampliar la cobertura del programa de inseminacion artificial.	
4.2 Uso insuficiente de la infraestructura de los laboratorios regionales construidos a altos costos mediante endeudamiento externo.	4.2 Conocimiento de las cracteristicas de las zonas en que se localizan los laboratorios y generacion y adaptacion de tecnologia para esas zonas.

5. De tipo tecnologico

;  
;

---

6. Referentes a la investigacion

;  
;

---

**IDENTIFICACION DE PROBLEMAS Y AREAS CRITICAS Y RECOMENDACIONES DE SOLUCION  
PARA EL CULTIVO DE CAFE EN HONDURAS**

PROBLEMAS Y AREAS CRITICAS IDENTIFICADAS	RECOMENDACIONES SOBRE POSIBLES SOLUCIONES
<b>1. Referente a la politica global</b>	
1.1 Inadecuado ambiente del sistema de credito de los pequeños y medianos productores.	1.1 Establecimiento del Programa Crediticio para Mejoramiento de Cafetales y de la Produccion del Pequeño Productor.
1.2 El precio de venta se ve afectado por el credito, el beneficio del producto, el acceso a los canales de comercializacion y por las epocas de cosecha.	
<b>2. Referentes a la adopcion</b>	
2.1 Bajo nivel de organizacion de los productores.	2.1 Asistencia tecnica de la Asociacion de Productores Hondureños de Cafe para la organizacion de los agricultores beneficiarios del servicio de extension del IHCAFE.
2.2 Baja capacitacion en cafe tanto de los productores pequeños y medianos como de los grandes.	
2.3 Baja consulta a medios de informacion predominando, en su orden, la consulta a tecnicos, la radio y a otros agricultores.	
<b>3. Referente a la difusion/extension</b>	
3.1 Limitada participacion de los caficultores en el proceso de transferencia de tecnologia.	3.1 Involucrar a los productores en este proceso.
3.2 Mas uso de medios de informacion que de la comunicacion directa entre tecnicos y productores.	3.2 Establecimiento de parcelas en las fincas de los productores.
3.3 Escaso numero de extensionistas en relacion con un alto numero de pequeños y medianos productores de cafe.	3.3 Organizacion de grupos de productores independientes con la finalidad de darles atencion conjunta.
<b>4. Asociados al proceso de generacion</b>	
4.1 La investigacion de orienta mas a la generacion de conocimientos cientificos que a la solucion de problemas de los agricultores, por deficiente interaccion entre los investigadores y los extensionistas y entre estos y los productores.	4.1-1.1 Realizacion de seminarios nacionales cada uno o dos años para exponer resultados y de cursos para extensionistas y productores. 4.1-1.2 Edicion de material divulgativo para extensionistas y productores.
4.2 La tecnologia generada esta dirigida principalmente a los grandes productores.	4.2 Evitar tecnologias que exijan mucho capital, insumos y conocimientos especializados.
4.3 Poca valoracion a los conocimientos y experiencias de los agricultores, por lo que estos no se incorporan en las tecnologias que se recomiendan.	4.3 La tecnologia debe partir de la tecnologia que ya usan los productores.
4.4 Limitada participacion de los caficultores en la generacion de tecnologia.	4.4 Involucrar a los productores en el mejoramiento de su propia tecnologia.

4.5 Poco conocimiento de la rentabilidad generada por la adopcion tecnologica y por la misma investigacion. 4.5 Asociar la investigacion economica a la investigacion tecnologica.

---

5. De tipo tecnologico

- 5.1 Poco uso de variedades mejoradas. 5.1 a 5.7 El Instituto Hondureño del Cafe (IMCAFE), bajo el marco del Programa de Generacion, Adaptacion y Transferencia de Tecnologia en Cafe para Pequeños y Medianos Productores elaboro guias tecnicas u opciones tecnologicas para los distintos tamanos de caficultor (pequeño, mediano y grande).
- 5.2 Los cafetales establecidos en su mayoria carecen de sistemas de siembra con trazo definido. Estas opciones plantean las recomendaciones que permitan resolver tecnicamente los problemas tecnologicos identificados. Esta opciones tecnologicos se presentan en el Cuadro No. 2 que se refiere a las recomendaciones tecnicas de las distintas instancias involucradas en los procesos de generacion, difusion y adopcion de tecnologia del sector agropecuario.
- 5.3 Poco uso de sistemas de poda del cafeto de recepa u otros mas eficientes.
- 5.4 Las limpieas de la maleza son pocas y se realizan en pocas inadecuadas.
- 5.5 Bajas dosis de aplicacion de fertilizante, bajo numero de aplicaciones (pequeño productor), epocas inadecuadas de aplicacion (medianos y grandes caficultores), uso de una sola formula.
- 5.6 No hay control de plagas y enfermedades, ni desinfeccion del suelo en el establecimiento de semilleros.
- 5.7 No se realizan practicas de conservacion de suelo.

---

6. Referentes a la investigacion

---

CARACTERISTICAS DEL CULTIVO DE AJONJOLI EN HONDURAS

CARACTERISTICAS	1972/73	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88
PRODUCCION TOTAL									
En miles T.M.	--	3.8	2.4	0.7	0.6	0.4	1.3	1.6	--
VALOR AGEREGADO									
En millones de Lempiras constantes (1)	--	1.4	0.9	0.3	0.2	0.1	0.5	0.6	--
PRESTAMOS BANADESA Miles de Lempiras (2)	--	538.9	55.5	44.1	217.5	329.5	649.4	42.7	--

FUENTE:

(1) Secretaria de Planificacion, Coordinacion y Presupuesto (SECPLAN).

(2) Estadistica de prestamos BANADESA.

CARACTERISTICAS GENERALES DEL CULTIVO DE PLATANO EN HONDURAS

ARACTERISTICAS	1970/71	1972/73	1975/76	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88
PRODUCCION TOTAL											
Miles de qq (1)	1.83	--	1.83	3.20	3.33	3.37	3.57	3.61	3.78	3.95	4.02
Miles TM (2)	--	--	--	92.6	101.9	112.1	119.6	133.8	146.2	151.0	--
AREA DE PRODUCCION:											
Mz. (1)	9770	--	9151	13287	13817	14042	14428	14571	15060	15431	15950
Ha. (3)	6832.2	--	6399.3	9291.6	9662.2	9819.6	10089.5	10189.5	10531.5	10790.2	11159.4
RENDIMIENTOS											
qq/Ha. (4)	0.27	--	0.29	0.34	0.34	0.34	0.35	0.35	0.35	0.37	0.35
qq/mz (4)	6832.2	--	6399.3	9291.6	9662.2	9819.6	10089.5	10189.5	10531.5	10790.2	11159.4
VALOR AGREGADO											
Millones de Lempiras constantes (2)	--	--	--	5.9	6.5	7.2	7.7	8.6	9.4	9.7	--
VALOR BRUTO											
Millones de Lempiras constantes (1)	--	--	--	13.0	14.0	14.0	15.0	16.0	16.0	17.0	17.0
Millones Lempiras corrientes (1)	--	--	--	16.0	18.0	19.0	22.0	22.0	23.0	24.0	25.0
PRESTAMOS											
BADESA Miles de Lempiras (6)	--	--	--	66.7	84.3	2.0	72.3	143.6	1553.5	344.1	--
PRECIOS PROMEDIO											
qq al productor (Lemp, nivel Nominal) (1)	3.55	--	4.40	6.72	7.12	7.50	7.84	7.84	7.98	7.94	7.99
qq al productor Finca Real	5.70	--	5.30	5.10	4.90	4.80	4.60	4.40	4.30	4.10	--
ARACTERISTICAS											
Mayor por resaca verde (7)											
Clase 1	--	--	--	--	--	--	--	--	10.23	10.12	9.76
Clase 2	--	--	--	--	--	--	--	--	3.30	3.41	3.01
Clase 3	--	--	--	--	--	--	--	--	12.60	11.91	11.80
Clase 4	--	--	--	--	--	--	--	--	14.95	14.59	12.67
Clase 5	--	--	--	--	--	--	--	--	8.75	9.09	8.96
Clase 6	--	--	--	--	--	--	--	--	12.30	12.11	11.40
Clase 7	--	--	--	--	--	--	--	--	9.58	9.82	9.98

Region 8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	11.04	11.66	10.20
Region 9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8.59	8.55	8.73
Region 10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7.25	6.80	5.94
Region 11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	13.83	14.00	12.64
Region 12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	12.75	12.26	11.59
<b>MADURO:</b>												
Region 1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9.83	9.69	8.15
Region 2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.20	3.35	3.01
Region 3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	12.45	11.83	11.80
Region 4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	14.95	14.42	12.67
Region 5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8.75	9.08	8.96
Region 6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	12.73	11.94	11.40
Region 7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9.58	9.83	9.98
Region 8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	11.25	12.54	10.15
Region 9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8.50	8.79	9.36
Region 10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7.25	6.59	6.13
Region 11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	13.83	14.75	12.64
Region 12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	12.50	11.46	11.00

**FUENTE:**

- (1) Estudios Economicos. Zona Central de Honduras.
- (2) Secretaria de Planificacion, Coordinacion y Presupuesto (SECPLAN).
- (3) Calculado a partir de los datos de area por manzana.
- (4) Calculado a partir de datos de produccion en miles de qq y de produccion por Ha.
- (5) Calculado a partir del valor agregado en lempiras constantes.
- (6) Estadisticas de prestamo de BANMADESA.
- (7) Unidad de Planificacion Regional.

**ORDO NO.2: RECOMENDACIONES TECNICAS IDENTIFICADAS PARA LAS DISTINTAS INNOVACIONES SEGUN FUENTE, TIPO DE TECNOLOGIA Y AÑO DE REFERENCIA**  
**CAFETAL ESTABLECIDO**  
**PEQUEÑOS AGRICULTORES**

PAIS		HONDURAS		EL S	
INNOVACIONES	AÑO	FUENTE	RECOMENDACIONES	AÑO	FUENTE
<b>TECNOLOGIA QUIMICA:</b>					
<b>FERTILIZACION</b>	1985	Instituto Hondureño del Café (IHCAFE)	Hacer dos fertilizaciones: La primera con 2 onz/planta con fórmula 18-6-12-4-2 en mayo-junio y la segunda con urea al 46% con 3 onz/planta en set.-oct. con 3 jornales/oz/aplicación.		
<b>CONTROL PLAGAS/ENFERMEDADES</b>	1985	Instituto Hondureño del Café (IHCAFE)			
<b>-BROCA</b>			Dos aplicaciones, una la primera semana de junio y otra la segunda de agosto. Con Thio dan o Thionex (Endosulfan) en dosis de 500 cc/oz/apl. combinado con las aplicaciones para control de roya. La segunda aplicación para cafetal Typica.		
<b>-ROYA</b>			Dos aplicaciones con cobre metálico, en dosis de 3 lb/apl./oz o su equivalente en óxido cuproso (Cobre Sandoz), con 3-jornales/apl./oz.		
<b>TECNOLOGIA AGRONOMICA:</b>					
<b>PODA SANITARIA CULTIVO</b>	1985	Instituto Hondureño del Café (IHCAFE)	Con 6 jornales/oz previo entreamiento de técnico del IHCAFE		
<b>PODA SOMBRA</b>	1985	Instituto Hondureño del Café (IHCAFE)	Con la intensidad actual, esto es 5 jornales/oz.		
<b>CONTROL MANUAL MALEZAS</b>	1985	Instituto Hondureño del Café (IHCAFE)	Dos controles a 10 jornales/-control. El primero en mayo-junio y el segundo en setiembre-octubre.		

**CUADRO Nº.2: RECOMENDACIONES TECNICAS IDENTIFICADAS PARA LAS DISTINTAS INNOVACIONES SEGUN FUENTE, TIPO DE TECNOLOGIA Y AÑO DE REFERENCIA  
CAFETAL ESTABLECIDO  
MEDIANOS Y GRANDES AGRICULTORES**

PAIS	HONDURAS	EL S
INNOVACIONES	AÑO	FUENTE
INNOVACIONES	AÑO	FUENTE
<b>1. TECNOLOGIA QUIMICA:</b>		
FERTILIZACION	1985	Instituto Hondureño del Café (IHCAFE)
		Hacer dos fertilizaciones: La primera con 3 onz/planta con fórmula 18-6-12-4-2 en mayo-junio y la segunda con urea al 46% con 4 onz/planta en set.-oct. con 4 jornales/mz/aplicación.
CONTROL PLAGAS/ENFERMEDADES	1985	Instituto Hondureño del Café (IHCAFE)
-BROCA		Dos aplicaciones, una la primera semana de junio y otra la segunda de agosto. Con Thiodan o Thionex (Endosulfan) en dosis de 500 cc/mz/apl. combinado con la primera y segunda aplicación para control de roya.
-ROYA		Tres aplicaciones con cobre metálico, en dosis de 3 lb/apl./mz o su equivalente en óxido cuproso (Cobre Sandoz), con 3 jornales/apl./mz. Realizar la tercera aplicación en octubre.
<b>2. TECNOLOGIA AGRONOMICA:</b>		
PODA SANITARIA CULTIVO	1985	Instituto Hondureño del Café (IHCAFE)
		Con 8 jornales/mz en febrero-marzo.
PODA SOMBRA	1985	Instituto Hondureño del Café (IHCAFE)
		Con 9 jornales/ mz.
CONTROL MANUAL MALEZAS	1985	Instituto Hondureño del Café (IHCAFE)
		Dos controles a 10 jornales/-control. El primero en mayo-junio y el segundo en setiembre-octubre. Con machete.

**DRO NO.2: RECOMENDACIONES TECNICAS IDENTIFICADAS PARA LAS DISTINTAS INNOVACIONES SEGUN TIPO DE TECNOLOGIA CULTIVO DEL CAFE ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO**

PAIS	HONDURAS		
INNOVACIONES	AÑO	RECOMENDACIONES	AÑO
<b>TECNOLOGIA BIOLÓGICA:</b>			
VARIEDADES	1	Utilizar semilla seleccionada por el IHCAFE.	
<b>TECNOLOGIA QUÍMICA:</b>			
<b>FERTILIZACIÓN</b>			
	1	Hacer una fertilización después de la siembra (octubre-diciembre). Aplicar 1 onz/planta de 20-20-0 con 3 jornales/manzana.	
	2	Hacer tres aplicaciones. La primera con Urea al 46% en dosis de 1 onz/planta (junio); la segunda con 12-24-12 en dosis de 2 onz/planta (agosto) y la tercera con Urea al 46% en dosis de 1.5 onz/planta (octubre). Utilizar 3 jornales/mz/aplicación.	
	3	Tres aplicaciones con 3 jornales/mz/aplicación La primera con 18-6-12-4-2 en dosis de 3 onz/planta (junio) y la segunda (agosto) y la tercera con Urea al 46% en dosis de 3 onz/planta /aplicación.	
	4	Tres aplicaciones con 3 jornales/mz/aplicación La primera con 18-6-12-4-2 en dosis de 4 onz/planta (junio) y la segunda (agosto) y la tercera con Urea al 46% en dosis de 3 onz/planta y 4 onz/planta/aplicación respectivamente.	
<b>CONTROL PLAGAS/ENFERMEDADES</b>			
BROCA	3 y 4	Dos aplicaciones combinadas con la primera y la segunda aplicación para control de roya (- mayo y julio), con Thiodan o Thionex (Endosulfan) en dosis de 1 L/mz/aplicación.	
ROYA	2	Dos aplicaciones en dosis de 3 lb/mz/aplicación de oxiclورو de cobre 50% metálico o su equivalente de óxido cuproso (Cobre Sandoz), utilizando 3 jornales/manzana.	
	3 y 4	Tres aplicaciones en dosis de 6 lb/mz/aplicación de oxiclورو de cobre 50% metálico o su	

equivalente de óxido cuproso (Cobre Sandoz),-  
utilizando 4 jornales/manzana. La tercera a-  
plicación se hace en setiembre.

### 3. TECNOLOGIA AGROMOMICA:

SEMILLERO	1	Hacerlo en grupo en una de las fincas de los socios o en un lugar de común acuerdo por su proximidad. Enero-febrero.
VIVERO	1	Hacerlo en cada una de las fincas y en forma colectiva cuando las condiciones lo permitan. Usar preferiblemente bolsa de polietileno. - Marzo-mayo.
REGULACION DE SOMBRA	1	Eliminar toda la sombra no adecuada para el cultivo con 24 jornales/mz y sustituir la necesaria (batado y picado). Febrero-abril.
ELIMINACION DEL CAFETAL (RENOVACION)	1	Eliminar totalmente los cafetos existentes en el predio a renovar con 16 jornales/mz (bata-do y picado). Febrero-abril.
SISTEMA DE TRAZO	1	Curvas en contorno con 30 jornales/mz. Mayo-Junio.
DENSIDAD DE SIEMBRA	1	3000 plantas/mz.
ACARREO	1	24 jornales/mz. Junio-octubre.
AHOYADO	1	30 jornales/mz, 3000 huacas. Junio-octubre.
SIEMBRA	1	30 jornales/mz. Junio-octubre.
CONSTRUCCION DE TERRAZAS	1	20 jornales/mz, 3000 terrazas. Junio-Octubre
CONTROL MANUAL MALEZAS	1	10 jornales/mz, con machete. Octubre-diciembre.
	2	Cuatro controles a 10 jornales/mz, con machete. En febrero, junio, agosto y octubre-diciembre.
	3 y 4	Tres controles a 10 jornales/mz, con machete. En junio, agosto y octubre.
RESIEMBRA		
DESHIJE		
DESHOJE/PODA CULTIVO		

-DE FORMACION  
-DE MANTENIMIENTO  
-SANITARIA

PODA SOMBRA

APORCA

CONSERVACION DE SUELOS



**COSTA RICA**

בביתנו

**IDENTIFICACION DE PROBLEMAS Y AREAS CRITICAS Y RECOMENDACIONES DE SOLUCION  
PARA EL CULTIVO DE ALGODON EN COSTA RICA**

**PROBLEMAS Y AREAS CRITICAS IDENTIFICADAS**

**RECOMENDACIONES SOBRE POSIBLES SOLUCIONES**

1. Referente a la politica global

2. Referentes a la adopcion

3. Referente a la difusion/extension

4. Asociados al proceso de generacion

5. De tipo tecnologico

**5.1 POLITICAS GENERALES**

Cultivo caracterizado por su variabilidad en area sembrada y rendimientos, producto de las politicas erraticas de los diferentes gobiernos.

La actividad algodonera presenta problemas cuando se dan incrementos de area no basados en una plataforma tecnica, sino mas bien politica.

En los años en que funciono ALCORSA como coordinadora de la actividad, no hubo problemas de financiamiento bancario, hubo mejoras tecnologicas importantes, redundando en mayores rendimientos/ Ha. En la actualidad, los agricultores se quejan del financiamiento inoportuno de los bancos del Sistema Bancario Nacional, los cuales consideran la actividad como altamente riesgosa.

**5.2 ADOPCION DE TECNOLOGIA**

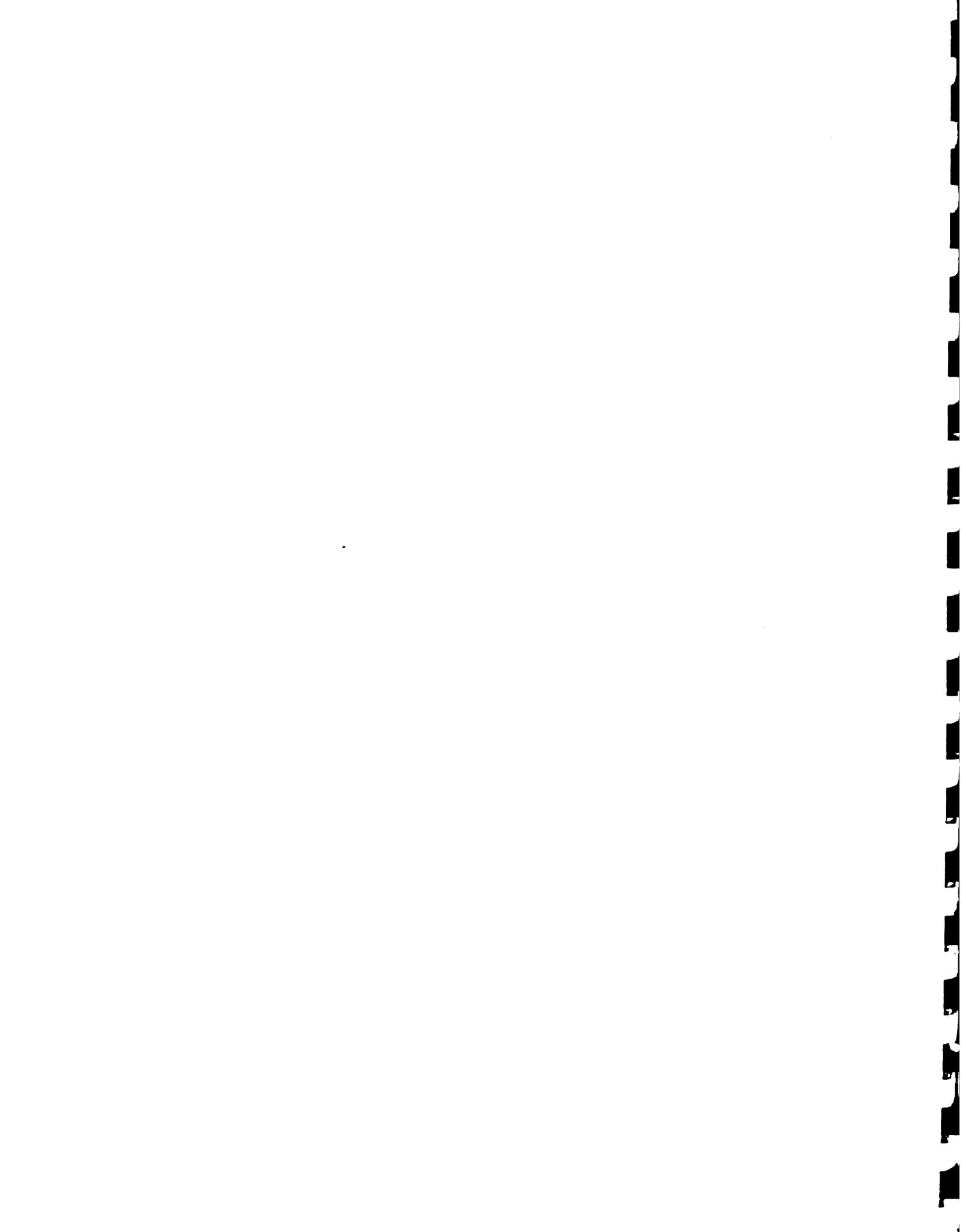
Segun criterios de tecnicos en la materia, se ha desarrollado una tecnologia apropiada para el cultivo desde la existencia de ALCORSA, reflejo de ello son los rendimientos alcanzados y mantenidos desde el periodo 1983-84.

Los agricultores por su nivel educativo (superior, algunos tecnicos agropecuarios y agronomos) y su capacidad empresarial, son concientes de la necesidad de aplicar el paquete tecnologico recomendado para obtener altos rendimientos y una productividad adecuada.

La actividad esta concentrada entre unos pocos productores en areas especificas del pais. Es una actividad rentable siempre y cuando se logren altos rendimientos y se tengan precios adecuados.

**5.3 DIFUSION TECNOLOGICA**

Mientras estuvo funcionado ALCORSA, estuvo bajo su responsabilidad lo relativo a transferencia tecnologica.



El Ministerio de Agricultura y Ganaderia tenia a su cargo la investigación, situación que se mantiene en la actualidad así como, la transferencia tecnologica especialmente en los periodos 1987/88 y 1988/89 a agricultores independientes.

Por ser uno de los cultivos incluidos en el Programa de Agricultura de Cambio, se cuenta con recursos economicos y humanos para continuar la investigación y fomentar su cultivo con la meta de alcanzar en 1990, una producción de 17.500 pacas/oro, no obstante, dichos recursos son escasos, en el área de investigación son dos los ingenieros agronomos encargados de realizarla, mas un personal de apoyo.

#### 5.4 GENERACION TECNOLOGICA

La actualidad esta siendo efectuada por el Ministerio de Agricultura y Ganaderia en su mayor parte. El problema radica principalmente en la carencia de un laboratorio oficial de agroquimicos en el pais, lo que motiva variaciones en calidad (ingredientes) y en venta de productos vencidos.

---

Referentes a la investigación

---

RECOMENDACIONES TECNICAS IDENTIFICADAS PARA LAS DISTINTAS INNOVACIONES  
 SEGUN FUENTE, Y AÑO DE REFERENCIA DEL CULTIVO DE  
 CACAO EN COSTA RICA

PRACTICAS TECNOLOGICAS	RECOMENDACIONES (por region si se diferencia)	AÑO DE REFERENCIA
<b>TECNOLOGIA BIOLOGICA</b>		
Uso de variedades mejoradas	Se recomienda el mayor uso de variedades híbridas y cultivares de polinización abierta distribuidos por el CATIE.	
	El uso de estas es requisito para obtener financiamiento del Sistema Bancario Nacional. Seguidamente se listan estos híbridos y cultivares:	
	1. Catongo x Pound 7	
	2. Catongo x Pound 12	
	3. EET-48 x SCA-12	
	4. EET-96 x SCA-12	
	5. EET-162 x SCA-12	
	6. EET-400 x SCA-12	
	7. ICS - 6 x SCA-12	
	8. INC-67 x SCA-12	
	9. INC-67 x UF-613	
	10. INC-67 x UF-654	
	11. Pound 12 x Catongo	
	12. Pound 12 x UF-12	
	13. Pound 12 x Uf-667	
	14. SCA-6 x EET-62	
	15. SCA-6 x EET-95	
	16. SPA-9 x UF-613	
	17. UF-12 x Pound 7	
	18. UF-12 x INC-67	
	19. UF-29 x INC-67	
	20. UF-296 x CC-18	
	21. UF-613 x INC-67	
	22. UF-613 x Pound 7	
	23. UF-613 x Pound 12	
	24. UF-613 x SPA-9	
	25. UF-654 x Pound 7	
	26. UF-667 x INC-67	
	27. UF-667 x SCA-12	
	28. UF-668 x INC-67	
	29. UF-668 x Pound 7	
	30. UF-668 x Pound 12	
	31. UF-676 x INC-67	
	32. UF-677 x INC-67	
	33. UF-667 x Pound 7	
	34. UF-667 x Pound 12	
<b>TECNOLOGIA QUIMICA</b>		
Uso de fertilizantes	Estimado de fertilizantes / aplicar (1)	
	Resultado del Analisis del	Aplicacion propuesta

:suelo N P2 05                    K2 0                    :  
 :  
 :Fertilidad alta      40 20 10                    :  
 :Fertilidad media    80 40 30                    :  
 :Fertilidad baja    120 60 70                    :

:{(1) Cantidades en elemento puro. Debe hacerse:  
 :calculo equivalente en fertilizantes comerciales. :

:PLANTACION INICIAL: Mezcla 10-30-10. 100 grs./:  
 :planta mas 60 gr/planta de Nitrato de Amonio. :

:PRIMER AÑO: Tres aplicaciones a razon de 300 gr./:  
 :planta de mezcla 20-10-6-5 mas 30 gr.K-MAG/planta. :  
 :Primer año sin aplicacion a la siembra: 450 gr./:  
 :planta de 20-10-6-5 mas 40gr./planta de K-MAG a-  
 :plicar en cuatro fracciones en el año. :

:PLANTAS DE 2 AÑOS: Mantener recomendacion para el:  
 :primer año. :

:PLANTAS DE 3 AÑOS: 600 grs./planta de 20-10-6-5 y:  
 :60 gr/planta de K-MAG. :

:PLANTAS EN PRODUCCION 4-5 AÑOS O MAS: 600 grs./:  
 :planta de 20-10 y 90 gr/planta de K-MAG. :

de herbicidas

:Del transplante a un año de edad: Paracuat en do-:  
 :sis de 0,60 a 1,14 Kg/Ha de ingrediente activo:  
 :(i.a.), MSMA de 0,91 a 1,36 Kg/Ha de i.a. y Dalu-:  
 :pon en dosis de 2 a 3 Kg/Ha de i.a.. :

:Arboles de mas de un año:

A. PREEEMERGENTES	DOSIS Kg/Ha DE i.a.:
Divron	1,0 - 2,0
Oxifluoren	0,75 - 1,5

B. POST-EMERGENTES	DOSIS Kg/ha DE i.a.:
Paracuat	0,3 - 0,6
Divron + Paracuat	1,0 - 2,0 + 0,3
Divron + MSMA	1,2 + 2,0
Oxifluoren + Paracuat	0,75 - 1,5 + 0,3
Oxifluoren + MSMA	0,75 - 1,5 + 2,0
Oxifluoren + Dalapon	0,75 - 1,5 + 4,0
Dalapon	4,0 - 6,0
2,4 - D (1)	1,0 - 1,5
Ametcina (2)	1,5 - 2,0

:{(1) Existen varias marcas y concentraciones dife-:  
 :tes de i.a. de MSMA y 2,4D :

:{(2) Se puede agregar MSMA a la ametrina. :

de fungicidas

:El uso de cultivares resistentes es casi siempre:  
 :la forma mas eficaz y economica de combatir cual-:  
 :quier enfermedad. :

:Podredumbre negra causada por el hongo. :

:PHYTOPHTHORA/PALMIVORA se recomienda rociar Kocide:  
 :101 en una concentracion de 2% con 0.05% de adhe-:  
 :rente, a razon de 140 - 160l/Ha en intervalos de:  
 :21 a 30 dias cuando coincide con una alta precipi-:

itacion con la produccion de frutas. Monilia cau-  
isada por el hongo Monilia,roreri se recomienda un  
iprograma de asperciones de alto o bajo volumen es-  
itrechamente relacionado con periodo de mayor for-  
imacion de frutos y con las fluctuaciones de las  
lluvias. Estas esperciones deben hacerse cada 2 o  
3 semanas, usando productos cupricos.

Uso de insecticidas :  
:Para el combate de algunas de las principales pla-  
:gas se recomienda:  
:Metasystox - R para afidos, acaros cinches, trips.  
:Tiodan para combatir el barremador del tallo.  
:Lindano para combatir el barremador del tallo,  
:capsidos.  
:Sevin para gusanos mediodores o defoliadores.  
:Aldrin y otros insecticidas organo fosforados:  
:para combatir joboto. (1)

Uso de otros agroquimicos :  
:

---

#### TECNOLOGIA MECANICA

Preparacion de terreno :  
:La preparacion inicial del terreno se puede reali-  
:zar con tractores, pero no es una labor estricta-  
:mente necesaria para el cacao. (2)

Manejo de cultivo :  
:

Cosecha :  
:

Riego y drenaje :  
:Los drenajes pueden ser de profundidad variable  
:dependiendo del suelo. En suelos arcillosos pesa-  
:dos deberan ser mas profundos. En suelos livianos  
:sera necesario hacerlos poco profundos y en mayor  
:numero llevando a un colector comun o drenaje  
:principal.

---

#### TECNOLOGIA AGRONOMICA

Densidad de siembra :  
:La recomendacion mas generalizada es la siembra al  
:una distancia de 3x3mts., osea 1.111 arboles/Ha. :  
:Esto es en el caso de usar los hibridos recomenda-  
:dos. Si la siembra es en triangulo y lo recomen-  
:dado es que el lado del triangulo tenga 3.5mts. o  
:sea unas 1200 plantas/ Ha..

Conservacion de suelos :  
:

Renovacion :  
Rehabilitacion :  
Siembras nuevas :  
:Se recomienda el establecimiento de siembras nue-  
:vas, la renovacion parcial o total de plantaciones  
:improductivas y la rehabilitacion de aquellas que  
:muestran buen potencial productivos.

Poda :  
:Se recomiendan tres tipos de poda: la de formacion  
:que se hace en los primeros años del arbol; la de  
:mantenimiento que se efectua anualmente y la de  
:rehabilitacion que se hace para mejorar arboles  
:viejos y abandonados.

**FUENTE:**

- ) CATIE.**
- ) Manual de Recomendaciones Del Ministerio de Agricultura y Ganaderia.**

RECOMENDACIONES TECNICAS IDENTIFICADAS PARA LAS DISTINTAS INNOVACIONES  
SEGUN FUENTES, Y AÑO DE REFERENCIA DEL CULTIVO DE  
CAFE EN COSTA RICA

PRACTICAS TECNOLOGICAS	RECOMENDACIONES (por region si se diferencia)	AÑO DE REFERENCIA
<b>TECNOLOGIA BIOLOGICA</b>		
Uso de variedades mejoradas	<p>En el país hay un grupo de variedades de características apropiadas y productividad muy superior a "Typica", la mayoría se encuentran a disposición del productor por el programa cooperativo MAG-OFI-CAFE que produce semilla seleccionada de Caturra, Mundo Novo, Catuai Rojo, Catuai Amarillo, etc.. Sin embargo, las recomendaciones se inclinan por el uso de Catuai y Caturra principalmente.</p> <p>Con la aparición de la roya se ha profundizado la investigación en variedades resistentes como los catimores y caviomores con el fin de producirlos comercialmente.</p>	
<b>TECNOLOGIA QUIMICA</b>		
Uso de fertilizantes	<p>En terminos generales, recomiendan poner entre 600 y 1000 Kg. de formula completa/año/Ha en dos aplicaciones y complementar con una aplicación extra de un compuesto nitrogenado en la cantidad de 200 a 400 Kg/Ha/año. En plantaciones nuevas se recomienda usar la mitad de las cantidades citadas.</p> <p>Como complemento de una buena fertilizacion se debe hacer una aplicacion de calcio cada cuatro años; esta puede ser de carbonato (5.5 a 7 Ton/Ha) o de cloruro hidratado (4 - 5 TM/Ha). La aplicacion en terrenos planos y sueltos puede ser al voleo en terrenos con pendiente, aplicar en una media luna, al lado arriba del tronco.</p> <p>La aplicacion puede ser a espeque o en surcos de poca profundidad.</p>	
Uso de herbicidas	<p>Para el control de malezas se recomienda el uso de herbicidas pre-emergentes y post-emergentes, además de mezclas de los dos tipos.</p> <p>Los principales herbicidas recomendados son: Paraquat, Round-up, Dalapon, Diuron, atrazina, simazine, etc..</p> <p>La recomendacion tecnica tiende a sustituir la labor manual (palea, machetea), por el control químico con herbicidas aplicados con bombas de espalda o de motor.</p>	
Uso de insecticidas	<p>Para el control de insectos (gusanos cortadores, grillos, chapulin, afidos, acaros, etc.) que ataca</p>	

ican al cafeto en la raiz, tallo, follaje y el fru-  
 ito, las sugerencias son especificas para cada pla-  
 nta aun cuando varios insecticidas tienen un ambito  
 de accion amplio (volaton 50% E.C., Malathion 57%  
 E.C., etc.). Se recomienda el control principal-  
 mente contra las plagas que tengan importancia e-  
 conomica y que atacan al cafeto en sus etapas de  
 semillero y almacigo.

**Uso de fungicidas**

El uso de fungicidas se sugiere en las tres eta-  
 pas de plantacion: semilleros, almacigos y planta-  
 cion definitiva.

En el semillero se recomienda su uso contra enfer-  
 medades importantes como: Mal del Talluelo RHIZOC-  
 TONIA/SOLANI empleando productos como PCNB-75, Di-  
 folaton, Maneb, Dacomil, etc..

En el almacigo: Chasporria o Mancha de Hierro  
 (Cercospora/coffeicola) usando Fermate, Ferban,  
 Triaston, Trifuncit, etc.

En la plantacion: Ojo de gallo (Mycena Citricolor)  
 mediante el uso de arseniato de Plomo principal-  
 mente. Roya (Hemileia vastratrix) aplicando fun-  
 gicidas con base de cobre (son los que dan mejores  
 resultados) 6 y 7 veces a intervalos de 20 a 30  
 dias, segun condiciones de tiempo y severidad de  
 la enfermedad.

**Nematicidas**

Los nematicidas granulares organico-fosforados y  
 carbamatos sistemicos han inducido respuestas fa-  
 vorables en plantas de 1 a 5 años de edad. Pro-  
 ductos como Furadon han incrementado las cosechas  
 en un 28% con diferencias altamente significativas  
 al segundo año de iniciado el tratamiento. Otros  
 productos son: temik, Mocap, Nemaacur, etc.. Otros  
 tipos de control son: el preventivo y el uso de  
 injertos sobre patrones de C. canephora.

**Uso de otro agroquimicos**

**TECNOLOGIA MECANICA**

**Preparacion del terreno**

No hay recomendaciones para el uso de maquinaria  
 en este cultivo, exceptuando la preparacion mecaniza-  
 da del terreno para almacigos y plantacion, asi  
 como la poda mecanizada usando motosierras.

**Manejo del cultivo**

**Cosecha**

**Riego y drenaje**

**TECNOLOGIA AGRONOMICA**

**Densidad de siembra**

Segun recomendaciones de uso de variedades de por-  
 te bajo, se sugieren densidades de hasta 7.000

**Conservacion de suelos**

plantas/Ha plantando caturra, Catuai, Sarchi a

10.84 x 1.68 mts. En la repoblacion de cafetales:  
se sugiere intercalar estas variedades de porte  
bajo, para duplicar aproximadamente el numero de  
plantas por unidad de area.

En variedades de porte alto las densidades reco-  
mendadas son de 3.000 a 4.200 plantas/Ha., con  
distancias de siembra de 2x1a. 0 2x1, 25mts..

Las sugerencias tienden a destacar el uso de la  
poda por hileras y por planta sobre demas metodos;  
especialmente en densidades altas obtenidas con  
variedades de porte bajo, tendencia seguida en los  
ultimos años.

Eliminacion de sombra por completo para altas den-  
sidades aduciendo auto sombrio de los cafetos y  
mejor utilizacion de nutrientes. Para plantacio-  
nes de menor densidad se recomienda el sombrio ba-  
lanceado.

Se sugiere distintos sistemas de conservacion del  
suelo segun características del terreno (pendiente,  
suelo, tipo de cultivo, etc.) para reducir riesgos  
de erosion.

Otros particulares a cada  
cultivo (poda, manejo de  
sombra, aporca, etc.)

---

**FUETE:**

- (1) Ministerio de Agricultura y Ganaderia.
- (2) Instituto Costarricense del Cafe.

**IDENTIFICACION DE PROBLEMAS Y AREAS CRITICAS Y RECOMENDACIONES DE SOLUCION  
PARA EL CULTIVO DE SORGO EN COSTA RICA**

PROBLEMAS Y AREAS CRITICAS IDENTIFICADAS	RECOMENDACIONES SOBRE POSIBLES SOLUCIONES
1. Referente a la politica global	
2. Referentes a la adopcion	
La falta de variedades cultivadas en el pais con el proposito de zonificar su uso y evitar la importacion de semilla trae problemas de susceptibilidad y adaptabilidad.	Impulsar la investigacion y produccion de variedades en el pais.
3. Referente a la difusion/extension	
4. Asociados al proceso de generacion	
5. De tipo tecnologico	
El sorgo se considera como un complemento del cultivo del arroz, esto ha ocasionado que la tecnificacion del cultivo se vea disminuida y sujeta a los residuos del arroz, (fertilizacion, preparacion el terreno).	Resaltar la importancia de la aplicacion del paquete tecnologico para obtener mayores rendimientos entre los productores.
6. Referentes a la investigacion	

RECOMENDACIONES TECNICAS IDENTIFICADAS PARA LAS DISTINTAS INNOVACIONES  
 SEGUN FUENTE, TIPO DE TECNOLOGIA Y AÑO DE REFERENCIA DEL CULTIVO DE  
 PALMA AFRICANA EN COSTA RICA

PRACTICAS TECNOLOGICAS	RECOMENDACIONES (por region si se diferencia)	AÑO DE REFERENCIA
<b>TECNOLOGIA BIOLOGICA</b>		
Uso de variedades mejoradas	Se recomienda la siembra de material genetico Dura x Psifera y del material de proxima salida de parte mas pequeño. Deli x Ghana.	
Combate de Malezas Biologico	Se recomienda fertilizar las palmas agresivas para combatir malezas menos competitivas. Asi como purificar dicha cobertura y mantenerla.	
<b>TECNOLOGIA QUIMICA</b>		
Uso de fertilizantes	Se recomienda fertilizar las palmas adultas 2 veces por año a razon de 100 Kg/Ha/año de nitrogeno puro y de 3 a 4 veces las plantas jovenes. Asi a razon de 1.5/planta/año de sulfato de Potasio. Si hay deficiencias de Magnesio y Boro aplicar 2 Kg/Ha/año de sulfato de Magnesio y unos 100 gr. de Borax por planta.	
Uso de fungicidas	Combatir las ratas (Rattus sp), las taltuzas (Orhogomys grandis) con cebos envenenados y las hormigas (Alta sp) con Mirex.	
Uso de insecticidas	Combatir la enfermedad pudricion de la flecha ocasionada por una bacteria del genero Erwinia que se presenta principalmente en plantas menores de ocho años con una mezcla de Vanodine y Heptacloro.  Tratar las pudriciones basales y/o del meristemo, mediante erradicacion de las plantas enfermas o cirugia y luego tratar con un mezcla de fungicidas mas insecticidas.  Aplicar nematicidas al tronco si hay de nematodos.  Envenenar las plantas con MSMA.. Anzar que presenten la enfermedad Anillo Rojo.	
Uso de herbicidas.	Asperjar a la rodaja de 2m. de radio 3 o 4 veces al año una mezcla de herbicida Gramoxone y Karmex.  Cuando hay leguminosas aplicar un herbicida gramicida sistemico. Si hay malezas mas competitivas que las leguminosas aplicar Round-up y chapeas.	
Uso de otros agroquimicos		
<b>TECNOLOGIA MECANICA</b>		
Preparacion de terreno	En general se recomienda la mecanizacion en labores tales como construccion y mantenimiento de o-	

libras de infraestructura, drenajes, vías de comunicación así como, en el transporte del fruto a la planta extractora de aceite (camiones, tractores con carreta de llantas, etc.).

Sin embargo, la utilización de la mecanización dependerá de su costo/beneficio. Bajo ninguna circunstancia es aconsejable transitar con maquinaria pesada dentro de la plantación por la compactación y deterioro de la capa superficial del suelo.

Manejo del cultivo

Cosecha

Riego y drenaje

---

#### TECNOLOGIA AGRONOMICA

Densidad de siembra

Utilizar densidades de siembra adecuadas a la cantidad de luz solar requerida y necesidades hídricas.

Quepos: 143 plantas/Ha.

Coto: 127 plantas/Ha.

Esto implicaría las siguientes distancias de siembra en triángulo equilátero o tresbolillo.

143: 9 mts. entre árboles y 7 entre surcos.

127: 9.5 mts entre árboles y 8.23 entre surcos.

Los surcos deben quedar orientados Norte-Sur.

El crecimiento inicial de las plantas de palma es lento razón por la cual, se recomienda tenerlas en bolsas plásticas, en vivero, donde se les brinde condiciones apropiadas por 12 meses.

Conservación de suelos

Otros particulares a cada cultivo (poda, manejo de sombra, aporca, etc.)

---

AGENTE: Compañía Bananera de Costa Rica.  
Ing. Francisco Peralta.

**RECOMENDACIONES TECNICAS IDENTIFICADAS PARA LAS DISTINTAS INNOVACIONES  
SEGUN FUENTE, Y AÑO DE REFERENCIA DEL CULTIVO DE  
SOYA EN COSTA RICA**

PRACTICAS TECNOLOGICAS	RECOMENDACIONES (por region si se diferencia)	AÑO DE REFERENCIA
<b>TECNOLOGIA BIOLOGICA</b>		
Uso de variedades mejoradas	Se recomienda las variedades: Jupiter, UF V-1, A-lamo, SIATSA-194-A.	
<b>TECNOLOGIA QUIMICA</b>		
Uso de fertilizantes	Nitrogeno: 25 Kg./Ha a la siembra (Poner inoculante). Potasio: 40 Kg. de K20/Ha. Fosforo: 80 Kg de P205/Ha.	
Uso de herbicidas	Se recomienda los siguientes productos: En suelos livianos, franco arenosos: treflan (pre-siembra), Lazo y Dyanap (pre-emergencia). En suelos pesados, franco/franco: Treflan (pre-siembra), Lazo y Afalon, Lazo y Dyanap, Lazo y Sencor (pre-emergencia). Basagron y Lazer (post-emergencia). En suelos arcillosos-arenosos: Treflan y Sencor (pre-siembra), Lazo y Afalon, Lazo y Dyanap, Lazo y Sencor (pre-emergencia).	
Uso de fungicidas		
Uso de insecticidas	Entre las principales estan: vaquitas, cortador, cogollero, chinche hendiondo, etc.. Se recomienda aplicar un insecticida granulado sistemico al suelo a la siembra y despues de la floracion realizar 2 aplicaciones de insecticidas.	
Uso de otro agroquimicos	Para controlar las enfermedades se recomienda el uso de variedades tolerantes, uso de semilla limpia, tratamiento quimico de la semilla (con Rudy Patrick y Nitragin), rotacion de cultivos, destruccion de residuos de cosechas, etc..	
<b>TECNOLOGIA MECANICA</b>		
Preparacion del terreno	En la preparacion del terreno se recomienda una arada profunda y varias pasadas de rastra hasta dejar desmenuzado el suelo. El la ultima pasada de la rastra se debe aprovechar para incorporar el fertilizante y el insecticida granulado.	
Manejo del cultivo		
Cosecha	En la siembra se puede utilizar el equipo de arroz o algodón con bastante éxito. La cosecha se puede realizar con una cosechadora de arroz bien calibrada.	

Riego y drenaje

:

:

---

TECNOLOGIA AGRONOMICA

:

:

Densidad de siembra

!Distancia de siembra: entre surcos desde 35cm. hasta de 60cm. y entre plantas de 3 a 5cm.. Densidad de poblacion 400.000 semillas/Ha.. Para semillas que tengan en promedio de 15gr/100 semillas se requiere 60Kg/Ha de semilla. La profundidad de siembra debe ser entre 3 y 5cm., recomendandose la mayor profundidad en los suelos livianos.

Conservacion de suelos

:

:

Otros particulares a cada

:

:

cultivo (poda, manejo de sombra, aporca, etc.)

:

:

---

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganaderia.

**IDENTIFICACION DE PROBLEMAS Y AREAS CRITICAS Y RECOMENDACIONES DE SOLUCION  
PARA EL CULTIVO DE ARROZ EN COSTA RICA**

PROBLEMAS Y AREAS CRITICAS IDENTIFICADAS	RECOMENDACIONES SOBRE POSIBLES SOLUCIONES
1. Referente a la politica global	
2. Referentes a la adopcion	Es necesario contar en el corto plazo con volúmenes mayores de semilla de las variedades CR-5272 y CR-201, ya que, la CR-1113 esta presentando una baja en el vigor híbrido y su susceptibilidad a la Pericularia oryzae.
3. Referente a la difusion/extension	
4. Asociados al proceso de generacion	
5. De tipo tecnologico	El paquete tecnologico recomendado tiene un alto componente importado, lo que hace que su aplicacion se realice solo en explotaciones medianas y grandes, sin considerar las pequeñas, donde se carece de una alternativa tecnologica propia.  La tecnologia quimica utilizada en el cultivo de arroz (sobre todo la de aplicacion aerea) tiene efectos negativos sobre el equilibrio biologico y contamina el medio ambiente.  El uso de la tecnologia mecanica ha hecho que la absorcion de mano de obra sea muy baja en este cultivo.
6. Referentes a la investigacion	La investigacion efectuada por el Estado ha sido orientada basicamente a aspectos quimicos y biologicos del cultivo, descuidando los rubros economicos, ecologicos y sociales.

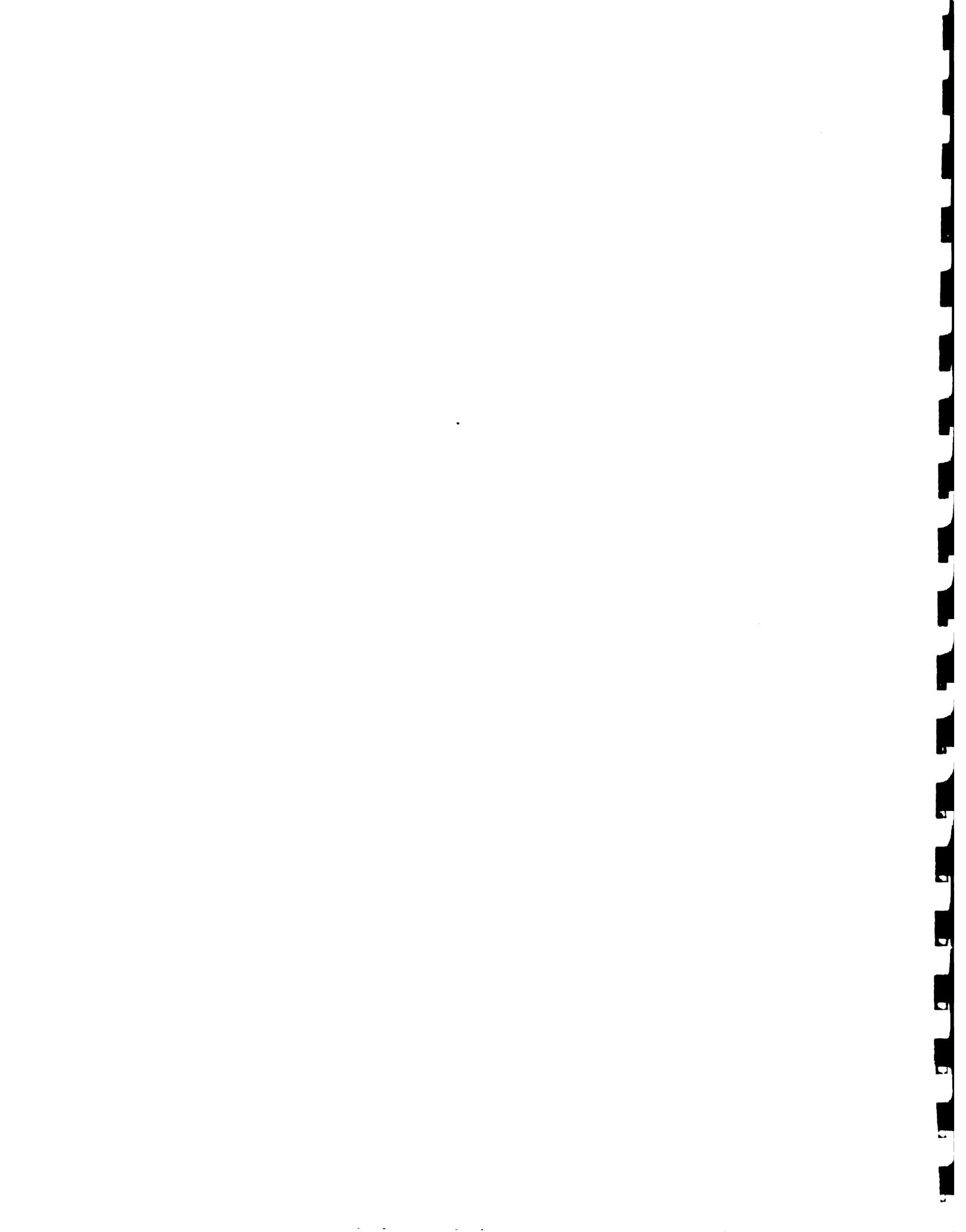
**IDENTIFICACION DE PROBLEMAS Y AREAS CRITICAS Y RECOMENDACIONES DE SOLUCION  
PARA EL CULTIVO DE FRIJOL EN COSTA RICA**

PROBLEMAS Y AREAS CRITICAS IDENTIFICADAS	RECOMENDACIONES SOBRE POSIBLES SOLUCIONES
1. Referente a la politica global	
2. Referentes a la adopcion	
Escaso aprovechamiento de las areas con aptitud para el desarrollo de la modalidad de semimecanizado especialmente por deficiencia en las vias de comunicacion.	Se debe garantizar el abatecimiento de semillas mejoradas y sujetar sus uso al financiamiento bancario.
3. Referente a la difusion/extension	
4. Asociados al proceso de generacion	
5. De tipo tecnologico	
Predominio de un bajo nivel tecnologico ligado al uso reducido de semilla mejorada y a restricciones economicas de los pequenos productores (mayoria).	<p>Buscar alternativas para sustituir el uso de fertilizantes agroquimicos.</p> <p>Fomentar como practica del cultivo la rotacion y buena preparacion del terreno antes de la siembra.</p>
6. Referentes a la investigacion	

**IDENTIFICACION DE PROBLEMAS Y AREAS CRITICAS Y RECOMENDACIONES DE SOLUCION  
PARA EL CULTIVO DE MAIZ EN COSTA RICA**

PROBLEMAS Y AREAS CRITICAS IDENTIFICADAS	RECOMENDACIONES SOBRE POSIBLES SOLUCIONES
1. Referente a la politica global	
2. Referentes a la adopcion	
Eapleo bajo de material genetico mejorado, por lo general el agricultor usa semilla que el mismo produce resultando susceptible a Phyllachora maydis.	Promover el uso de material genetico mejorado, sujetarlo al financiamiento.
El resto de los fertilizantes, hace que los productores no apliquen las cantidades recomendadas reflejandose esto en su rendimiento. Segun estudio de costos de produccion del Banco Central, el componente importado representa un 40%, siendo basicamente insumos y bienes de capital.	
3. Referente a la difusion/extension	
4. Asociados al proceso de generacion	
5. De tipo tecnologico	
Imposibilidad de aumentar la siebra mecanizada en algunas zonas por limitacion en maquinaria.	Buscar alternativas viables y economicas para fertilizar sustituyendo los productos quimicos.
6. Referentes a la investigacion	

**GUATEMALA**



CARACTERISTICAS DEL CULTIVO DE MAIZ EN GUATEMALA

CARACTERISTICAS	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89
PRODUCCION TOTAL (Porcentaje T.M.)	22.673	--	--	--	--	--	23.420	--	--
AREA DE PRODUCCION: (Porcentaje Ha.)	870	--	--	--	--	--	968	--	--
RENDIMIENTOS (T.M./Ha.)	--	--	--	--	--	--	--	--	--
(T.M./Mz)	1,7						1,6		
(80/Mz)	1,2						1,1		
	26,1						24,2		
DESTINO DE LA PRODUCCION (T.M.)									
Consumo directo									
Consumo industrial:									
Importaciones	1.227	--	--	--	--	--	1	--	--
Exportaciones	--	--	--	--	--	--	17	--	--
COSTOS DE PRODUCCION	--	--	--	--	240	--	--	531	--
Mano de obra	--	--	--	--	189	--	--	196	--
Insumos	--	--	--	--	4	--	--	229	--
Otros incluyendo									
Renta	--	--	--	--	47	--	--	106	--
(Cultivo semitecnica- lizado 40qq/mz)									
Precio al produc- tor (en QQ)	6	--	--	--	--	--	18	11	11

NOTAS:

Costo de produccion: Cosecha 1984 con rendimientos de 30 qq/mz. Datos de Playa Grande Region Region de Coban. BANDESAS

Costos de produccion: Cosecha 1987/88 bajo cultivo semitecnificado considerando rendimientos de 40 qq/mz Banco de Guatemala

CARACTERISTICAS DEL CULTIVO DE SORGO EN GUAITEMALA

CARACTERISTICAS	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89
PRODUCCION TOTAL (Porcentaje T.M.)	1.549	--	--	--	--	--	1.926	--	--
AREA DE PRODUCCION (Porcentaje Ha.)	59	--	--	--	--	--	96	--	--
RENDIMIENTOS (T.M./Ha.)	26.4	--	--	--	--	--	20.0	--	--
DESTINO DE LA PRODUCCION (T.M.)									
Consumo directo									
Consumo industrial									
Importaciones	72	--	--	--	--	--	--	--	--
Exportaciones	--	--	--	--	--	--	--	--	--
COSTOS DE PRODUCCION									
Mano de obra	467	--	--	--	--	--	531	--	--
Insumos	294	--	--	--	--	--	196	--	--
Otros incluyendo	95	--	--	--	--	--	229	--	--
Renta	77	--	--	--	--	--	106	--	--
Precio al productor	8	--	--	--	--	--	18	--	--

NOTAS:

Costo de produccion: Cosecha 1987/88: bajo cultivo semitecnificado con rendimientos de 40qq/mz.

Banco de Guatemala.

Costos de produccion: Cosecha 1984 a Panzos, Region de con rendimientos de 60qq/Ha, y un periodo vegetativo de 90-120 dias.

**ANEXO NO.3: PROBLEMAS IDENTIFICADOS Y RECOMENDACIONES PROPUESTAS PARA SU SOLUCION  
CULTIVO DEL MAIZ EN GUATEMALA**

**PROBLEMAS**

**RECOMENDACIONES**

**1. ASOCIADOS A ASPECTOS DE POLITICA GLOBAL:**

1.1 Elevados márgenes de comercialización y dependencia de intermediarios. INDECA no juega el papel regulador que le corresponde.

1.2 El precio de venta se ve afectado por la estacionalidad de la producción y por la carencia de estructuras adecuadas para el secado y almacenamiento del grano.

1.3 Aplicación injustificable de normas de calidad

1.4 Falta de apoyo en materia crediticia.

1.5 Las insuficiencias de maíz se han venido supliendo mediante importaciones y donaciones, situación que se ha traducido en competitividad de los precios internos con los de importación, lo que en el corto plazo desestimula la producción y en el mediano y largo plazo provoca una situación de dependencia externa.

**2. ASOCIADOS AL PROCESO DE GENERACION:**

2.1 La disponibilidad de semilla certificada apenas ha logrado cubrir un promedio anual, en el periodo 1978-86, del 11.23% de las necesidades para producción de maíz.

2.2 Falta de apoyo en materia de investigación.

2.2 El ICTA debe encauzar sus esfuerzos a identificar alternativas de manejo agronómico del cultivo y de material mejorado que una vez evaluadas se impulsen a nivel de productor.

**3. ASOCIADOS AL PROCESO DE DIFUSION/EXTENSION:**

3.1 Baja cobertura de los servicios de asistencia técnica proporcionados por DIGESA en el periodo 1978-87 (3.04% y 3.45% de los productores y del área cultivada, respectivamente, como promedio anual)

3.2 Falta de apoyo en materia de asistencia técnica.

3.2 El ICTA debe participar en la fase de transferencia de tecnología para definir mejor las características de la tecnología generada.

**4. ASOCIADOS AL PROCESO DE ADOPCION:**

4.1 En promedio, el 50% de la producción nacional-  
es de autoconsumo.

4.2 Disponibilidad de recursos económicos de los -  
productores.

**ADRO NO.3: PROBLEMAS IDENTIFICADOS Y RECOMENDACIONES PROPUESTAS PARA SU SOLUCION  
LECHE EN GUATEMALA**

**PROBLEMAS**

**RECOMENDACIONES**

**ASOCIADOS A ASPECTOS DE POLITICA GLOBAL:**

1 Cada día más la leche de polvo importada está llenando la demanda y desplazando la producción doméstica. A esto se suma un creciente volumen de productos lácteos donados. En los últimos años ambos representaron un 40% del consumo. Agrega también una gran anarquía en manejo de importaciones y donaciones de leche.

1.1 Estabilización y reducción eventual de productos lácteos de subsidio comercialmente importados, mediante la definición de una política en este sentido.

2 Controles formales de precios y bajos precios de la leche sobretodo cuando se vende a plantas procesadoras. Precios estacionales.

1.2 Eliminar los controles de precios.

3 Limitada disponibilidad de crédito.

1.3.1 Aumentar los niveles de crédito en producción y conservación de forrajes, administración de ganado, manejo de la finca, servicios de salud animal y procesamiento de la leche.

1.3.2 Constitución de un fideicomiso a través del MAGA para que BANADESA cumpla con los propósitos de banco de desarrollo.

4 Falta de incentivos para atraer una alta calidad de leche hacia el mercado.

1.4 Establecer gradualmente y reforzar las diferencias de precio por calidad como incentivo para mejorar las instalaciones de enfriamiento, manejo y transporte.

5 Ausencia de plantas o centros de acopio en áreas productoras.

1.6 Declarar la actividad lechera de emergencia nacional por Acuerdo Gubernativo.

6 La política económica ganadera ha sido floja y con medidas escasas e incoherentes en materia de desarrollo.

**ASOCIADOS AL PROCESO DE GENERACION:**

1 No existe un sistema de mantenimiento de datos que permita comprender y manipular el factor técnico para mejorar la producción de leche.

2.1 Crear un sistema que lleve el registro de los hatos lecheros.

2 La experiencia en el campo de la investigación es reciente.

3 Problemas de financiamiento y servicios de apoyo a las actividades de generación de tecnología.

2.3 Fortalecer a las instituciones encargadas de la generación de tecnología con recursos financieros, físicos y humanos.

2.4 No existe un organismo especializado que unifique y coordine la generación de tecnología para la producción lechera con la consecuente subutilización de la capacidad existente.

### 3. ASOCIADOS AL PROCESO DE DIFUSION/EXTENSION:

3.1 Falta de asistencia técnica en aspectos relacionados con producción y conservación de forrajes, administración del ganado, manejo de fincas, servicios de salud animal y procesamiento de leche cruda.

3.2 Dependiendo la extensión de los resultados de la investigación ésta también tiene limitaciones.

3.1 Proporcionar asistencia técnica y capacitación en estos campos.

3.2 Fortalecer a las instituciones encargadas de la transferencia de tecnología con recursos financieros, físicos y humanos.

### 4. ASOCIADOS AL PROCESO DE ADOPCION:

4.1 Las explotaciones pecuarias que proveen la mayor parte de la leche son más de doble propósito que lecherías especializadas.

4.2 Para los pequeños productores de la Región I la lechería es considerada como una actividad que no involucra costo, que permite ahorrar dinero para emplearlo en una emergencia (venta de animales) y que produce un fertilizante gratuito para los otros cultivos.

4.3 Falta de acceso del productor a las rutas o centros de recepción de leche.

4.4 Falta de organización de los productores lecheros.

4.5 Gran número de productores no tienen acceso al crédito porque no poseen las garantías exigidas por las instituciones (tierra y capital).

4.4 Promover y estimular la formación de grupos organizados de productores.

FUENTES: Asociación Nacional de Empresas Cooperativas Land O'Lakes, Inc.  
Estudio del Sector Lechero. Guatemala, Marzo de 1987.

NAGA, USPADA. Propuesta política para el fortalecimiento del sector lechero. Guatemala, Mayo 1988.

**ADRO NO.2: RECOMENDACIONES TECNICAS IDENTIFICADAS PARA LAS DISTINTAS INNOVACIONES SEGUN TIPO DE TECNOLOGIA PARA FRIJOL EN ASOCIO Y MONOCULTIVO SUBREGION VI.2 JALAPA**

PAIS

GUATEMALA

INNOVACIONES

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

**TECNOLOGIA BIOLOGICA:**

**-VARIETADES**

De 1500 a 2000 msnm: San Martín (en monocultivo). De 900 a 1100 msnm: ICTA Quetzal e ICTA Tamazulapa (en asocio).

**TECNOLOGIA QUIMICA:**

**FERTILIZACION**

Una sola aplicación en banda al momento de la siembra. Incorporarlo al surco con el cuidado de que no quede en contacto con la semilla. La cantidad a aplicar depende del análisis de suelos.

**CONTROL DE PLAGAS**

**-TORTUGUILLAS**

Solo cuando se considere conveniente. Aplicar Tamarón 600 a razón de 25 cc/bomba de 4 galones a partir de los 30 DBS.

**TECNOLOGIA MECANICA:**

**PREPARACION TERRENO**

**-PICADA**

Montaña: Una picada, sembrar en forma mateada dejando una distancia de 40 cm entre surcos y 30 cm entre matas.

**-SURCADA**

Parte Baja: Con tracción animal o mecánica, dejar los surcos a una distancia de 40 cm. -

**TECNOLOGIA AGRONOMICA:**

**DENSIDAD DE SIEMBRA**

Tres granos por postura. Si se hace al chorro usar 10 semillas por metro lineal. La densidad equivale a 175000 plantas/mz. En monocultivo se recomienda sembrar mateado.

**CONTROL MANUAL MALEZAS**

Parte Baja: Una limpia manual entre 15 y 20 días después de la siembra. Parte Alta: Una limpia entre 20-30 días después de la germinación y la segunda (entresaque) a los 60 días.

**ANTE:** ICTA. Recomendaciones Agronómicas, Abril 1986.

**CUADRO NO.3: PROBLEMAS IDENTIFICADOS Y RECOMENDACIONES PROPUESTAS PARA SU SOLUCION  
CULTIVO DEL ARROZ EN GUATEMALA**

---

**PROBLEMAS**

**RECOMENDACIONES**

---

**1. ASOCIADOS A ASPECTOS DE POLITICA GLOBAL:**

- 1.1 No existe a nivel rural suficiente capacidad - de molinería.
- 1.2 Escasa coordinación de esfuerzos de las instituciones involucradas en todas las etapas de - la producción.
- 1.3 Condiciones de precios de arroz desfavorables para el agricultor. Desde 1976 los precios, - en términos reales, han venido disminuyendo. Además las taras en los precios pagados al productor - en muchos casos son irreales, injustas y punibles.
- 1.4 Bajo consumo de arroz por habitante.
- 1.5 Poca intervención de INDECA en la comercialización del arroz, lo cual ha impedido la resolución de los serios problemas de comercialización - del producto.
- 1.6 Falta o insuficiencia de caminos vecinales para la comercialización del producto.

**2. ASOCIADOS AL PROCESO DE GENERACION:**

**3. ASOCIADOS AL PROCESO DE DIFUSION/EXTENSION:**

- 3.1 Limitada asistencia técnica.

**4. ASOCIADOS AL PROCESO DE ADOPCION:**

- 4.1 Poco acceso del pequeño productor a las alternativas tecnológicas disponibles.
- 4.2 El pequeño y mediano productor en general, no cuenta con instalaciones de secado y almacenamiento. Solo las grandes fincas poseen capacidad de almacenaje.

ADRO NO.1: PORCENTAJE DE PRODUCTORES QUE HA ADOPTADO LAS DISTINTAS INNOVACIONES SEGUN TIPO DE TECNOLOGIA Y AÑO DE REFERENCIA LECHE

PAIS	AÑO DE REFERENCIA	GUATEMAL		
		GRADO DE ADOPCION DE LA INNOVACION SEGUN TAMAÑO DEL PRODUCTOR - REGION I (1)		
		GENERAL	PEQUEÑO	GRANDE
TECNOLOGIA BIOLÓGICA:	1,987			
FORRAJES MEJORADOS		P	P	R
PASTOS DE CORTE		+50%		
RAZAS PURAS			P	M
INSEMINACION ARTIFICIAL			P	M
TECNOLOGIA QUÍMICA:	1,987			
MEZCLAS GRANO-MELAZA-CONCENTRADO			P	M
CONCENTRADOS		M (8)		
TECNOLOGIA MECÁNICA:	1,987			
TRACTORES Y CARRETAS		50%		
PICADORAS DE ALIMENTOS		33%		
EQUIPO DE RIEGO		30%		
EQUIPO DE ENFRIAMIENTO		P		M
TECNOLOGIA AGRONÓMICA/ZOO-TECNICA:	1,987			
CONFINAMIENTO		M		
CRÍANZA DE TERNEROS		M		
HIGIENE DEL ORDEÑO		P		
TECNOLOGIA ADMINISTRATIVA Y OTROS:	1,987			
ELABORACION Y MANEJO DE SUB				

lf

-----

(1) P = poca adopción, R = regular adopción y M = mucha adopción de las innovaciones anotadas.

(2) Su uso es malo o excesivo.

FUENTE: Asociación Nacional de Empresas Cooperativas Land O'Lakes, Inc. Estudio del Sector Lechero. Guatemala, Marzo de 1987.

FUENTE: Especialista del IICA y Secretaría de Recursos Naturales

**ORDO NO.2: RECOMENDACIONES TECNICAS IDENTIFICADAS PARA LAS DISTINTAS INNOVACIONES SEGUN TIPO DE TECNOLOGIA PARA SORGO EN RELEVO SUBREGION VI.2 JALAPA**

PAIS	GUATEMALA	
INNOVACIONES	RECOMENDACIONES	RECOMENDACIONES
<b>TECNOLOGIA BIOLOGICA:</b>		
VARIEDADES	De 900 a 1000 msna la variedad recomendada es GUATECAU.	
<b>TECNOLOGIA QUIMICA:</b>		
FERTILIZACION	Aplicar al fondo de cada postura, al momento de la siembra, 175 Lb/mz de 16-20-0 y a los 40 días aplicar 70 Lb/mz de Urea.	
CONTROL DE PLAGAS	Para plagas del follaje aplicar Tamarón 600 a razón de 1 L/Ha cuando su control se amerite.	
CONTROL DE MALEZAS (PRESIEMBRA)	Usar Gramoxone antes de la siembra a razón de 1-1.5 L/mz o realizar control manual.	
<b>TECNOLOGIA MECANICA:</b>		
PREPARACION TERRENO SURCADA	Trazar un surco en medio de los surcos de maiz.	
<b>TECNOLOGIA AGRONOMICA:</b>		
DESINFECCION DEL SUELO	Al momento de la siembra si se nota la presencia de plagas en el suelo aplicar en banda Volatón Granulado al 2.5% con dosis de 45 Kg/Ha	
DENSIDAD DE SIEMBRA	Colocar de 8-10 granos por postura para posteriormente ralea y dejar 6 plantas dejando 40 cm entre postura (Siembra Mateada). Cuando siembra al chorro se ralea a 7 cm cada planta para ralea a dos plantas después de la primera limpia.	
CONTROL MANUAL MALEZAS	En pre-siembra: Inmediatamente después de la dobla del maiz. En cultivo: Realizar una primera limpia 15 DDS y una a los 30 días. ción y la segunda (entresaque) a los 60 días.	

ENTE: ICTA. Recomendaciones Agronómicas, Abril 1986

**CUADRO NO.3: PROBLEMAS IDENTIFICADOS Y RECOMENDACIONES PROPUESTAS PARA SU SOLUCION  
CULTIVO DEL SORGO EN GUATEMALA**

---

**PROBLEMAS**

---

**RECOMENDACIONES**

---

**1. ASOCIADOS A ASPECTOS DE POLITICA GLOBAL:**

**1.1 Problemas de mercadeo en el trópico cálido hú-  
medo.**

**2. ASOCIADOS AL PROCESO DE GENERACION:**

**2.1 Escasez de variedades o híbridos adaptados a -  
las condiciones de las zonas productoras.**

**3. ASOCIADOS AL PROCESO DE DIFUSION/EXTENSION:**

**4. ASOCIADOS AL PROCESO DE ADOPCION:**

**ADRO NO.2: RECOMENDACIONES TECNICAS IDENTIFICADAS PARA LAS DISTINTAS INNOVACIONES SEGUN TIPO DE TECNOLOGIA PARA MAIZ EN MONOCULTIVO SUBREGION VI.2 JALAPA**

**PAIS**

**GUATEMALA**

**INNOVACIONES**

**RECOMENDACIONES**

**RECOMENDACIONES**

**TECNOLOGIA BIOLÓGICA:**

**VARIEDADES**

De 1500 a 2000 msnm: V-301, BARCENAS 71, HB-83, ICTA B-1, ICTA B-5 Y Nutricita.

**TECNOLOGIA QUÍMICA:**

**FERTILIZACION**

De acuerdo a la recomendación del Laboratorio de Suelos. Si no se tiene: aplicar 2.5 qq/mz de 16-20-0 al momento de la siembra y 1.5 qq/mz de urea al candealeo.

**CONTROL DE PLAGAS**

**-GUSANO COGOLLERO**

Aplicar Volatón Granulado a razón de 13 Kg/Ha cuando una de cada cuatro plantas haya sido atacada y en los primeros estadios del desarrollo del cultivo.

**-MINADOR Y OTRAS**

Aplicar Lannate al 24% a razón de 0.9 L/Ha.

**TECNOLOGIA MECÁNICA:**

**PREPARACION TERRENO**

**-ROTADA**

Un paso de rastra en la parte baja.

**-SURCADA**

Con tracción animal o mecánica dejando una distancia entre surcos promedio de 90 cm.

**TECNOLOGIA AGRONÓMICA:**

**DESINFECTACION DEL SUELO**

Al momento de la siembra si se nota la presencia de plagas en el suelo aplicar en banda Volatón Granulado al 2.5% con dosis de 45 Kg/Ha

**DENSIDAD DE SIEMBRA**

Cuatro granos por postura para ralea y dejar tres plantas después de la primera limpia si se trata de V-301 Y BARCENA-71. Para las otras variedades colocar tres granos por postura para ralea a dos plantas después de la primera limpia.

**APORCA**

Realizarle con la segunda fertilización nitrogenada.

**CONTROL MANUAL MALEZAS**

Realizar dos limpiezas la primera de 15 a 20 -  
días después de la siembra y la segunda al -  
candeleo junto con la aporca.  
ción y la segunda (entresaque) a los 60 días.

**FUENTE:** ICTA. Recomendaciones Agronómicas, Abril 1986.

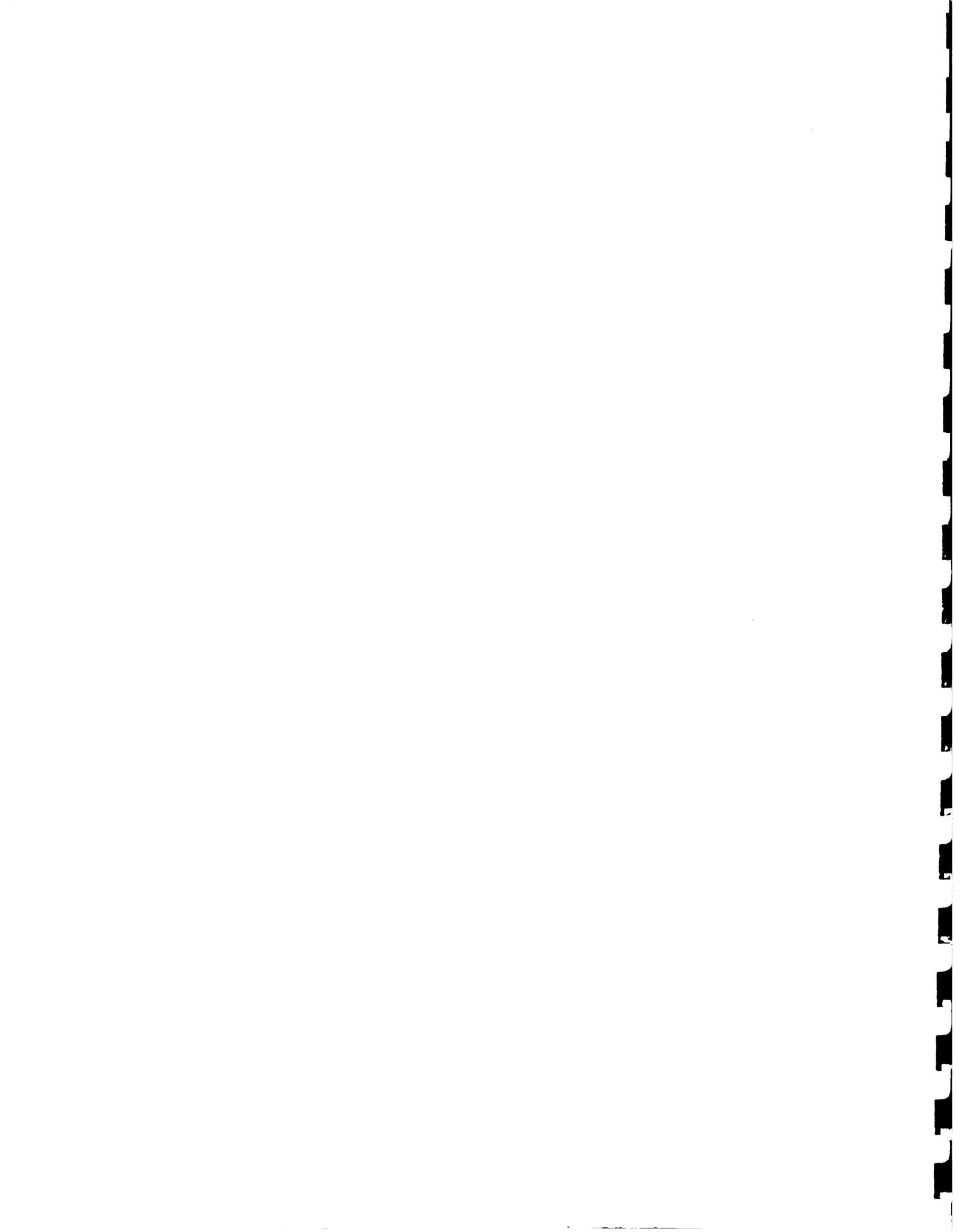
**ORDO NO.2: RECOMENDACIONES TECNICAS IDENTIFICADAS PARA LAS DISTINTAS INNOVACIONES SEGUN TIPO DE TECNOLOGIA PARA LECHE**

PAIS	GUATEMALA	RECOMENDACIONES
INNOVACIONES	RECOMENDACIONES	RECOMENDACIONES
<b>TECNOLOGIA BIOLOGICA:</b>		
PASTOS DE CORTE	Incorporar prácticas de almacenamiento de forrajes.	
<b>TECNOLOGIA QUIMICA:</b>		
MEZCLAS GRANO-MELAZA-CONCENTRADO	Utilizar soya y otros productos producidos internamente.	
CONCENTRADOS		
<b>TECNOLOGIA MECANICA:</b>		
EQUIPO DE ENFRIAMIENTO	Los productores que no lo tienen pueden idear sistemas sencillos de enfriamiento. Se sugieren pequeñas espirales de freon para introducir las en los contenedores de leche o pequeños enfriadores con capacidad para un contenedor. Si no hay electricidad: Utilizar un pequeño generador de emergencia o un motor convencional de gasolina para dar poder al compresor de freon.	
<b>TECNOLOGIA AGRONOMICA/ZOOTECNICA:</b>		
CRIANZA DE TERNEROS	Los terneros deberían ser vendidos, no criados. La leche que se le deja al ternero debe ser de un pezón completo para obtener mayor rendimiento en crema y mantequilla.	
HIGIENE DEL ORDEÑO	La ubre debe ser lavada antes del ordeño, se debe emplear vaselina mineral en los pezones, descartar los primeros chorros de leche, hacer prueba para detectar mastitis, adquirir baldes con aletas laterales para evitar su contacto con el piso. Debe haber un área especial para el ordeño (techada, piso duro, fácil lavado).	
<b>TECNOLOGIA ADMINISTRATIVA Y OTROS:</b>		
ELABORACION Y MANEJO DE SUBPRODUCTOS Y DE LA LECHE	Los tarros con leche deben ser guardados a la sombra y si hay disponibilidad de agua fría,-	

sumergirlos dentro de una poza para bajar su-  
temperatura.

FUENTE: Asociación Nacional de Empresas Cooperativas Land O'Lakes, Inc.  
Estudio del Sector Lechero. Guatemala, Marzo de 1987.

**EL SALVADOR**



CUADRO # 4  
 CARACTERISTICAS GENERALES DEL SORGO EN EL SALVADOR

CARACTERISTICAS	1961/62	1971/72	1981/82	1985/86	1986/87
PRODUCCION TOTAL	84433,5	156400	135712,9	132600,8	
Solo (T.M.)	n.d.	4153,8	4476,4	57582,8	
Asociado (T.M.)	n.d.	152246,2	131236,5	75026	
AREA DE PRODUCCION:	98329	126000	115500	114300	
Solo (T.M.)	n.d.	2450	2772	43120	
Asociado (T.M.)	n.d.	123550	112728	71260	
RENDIMIENTOS (T.M./Ha.)	0,859	1,241	1,175	1,159	
Solo (T.M.)	n.d.	1,695	1,615	1,1335	
Asociado (T.M.)	n.d.	1,232	1,164	1,053	
COSTO/HA					
Tecnificado \$					248,64
Semitecnificado \$					173,42
BENEFICIO/HA					
Tecnificado \$					66,36
Semitecnificado \$					36,58
RELACION BENEFICIO/COSTO					
Tecnificado					1,26
Semitecnificado					1,21
JORNALES/HA PRODUCCION					
Tecnificado					36
Semitecnificado					44

FUENTE: DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGROPECUARIA

**CUADRO # 4**  
**CARACTERISTICAS GENERALES DEL ARROZ EN EL SALVADOR**

CARACTERISTICAS	1961/62	1971/72	1981/82	1985/86	1986/87
<b>PRODUCCION TOTAL</b>					
Granza	17880,2	54845,8	50130,3	68889,6	
Oro	11622,6	35650	33420,2	46156,4	
<b>AREA DE PRODUCCION:</b>					
	8897	14644	13860	17290	
<b>RENDIMIENTOS (T.M./Ha.)</b>					
Granza	2,01	3,75	3,62	3,98	
Oro	1,31	2,43	2,41	2,67	
<b>COSTO/HA</b>					
Tecnificado \$				490,72	
Semitecnificado \$				371,67	
<b>BENEFICIO/HA</b>					
Tecnificado \$				121,08	
Semitecnificado \$				66,25	
<b>RELACION BENEFICIO/COSTO</b>					
Tecnificado				1,25	
Semitecnificado				1,18	
<b>JORNALES/HA PRODUCCION</b>					
Tecnificado				41	
Semitecnificado				55	

FUENTE: DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGROPECUARIA. MAG.

**CUADRO # 4**  
**CARACTERISTICAS GENERALES DEL MAIZ EN EL SALVADOR**

CARACTERISTICAS	1961/62	1971/72	1981/82	1985/86	1986/87
<b>PRODUCCION TOTAL</b>					
Solo (T.M.)	144654.6	377200.0	49919.5	495383.2	
Hibrido	18115.3	198030.0	418116.8	406042.0	
Nacional	126539.3	179170.0	81802.7	89341.2	
<b>AREA DE PRODUCCION:</b>					
Total	155256.5	210210	276500	253470	
Hibrido	7766.5	7000	191759.4	180313	
Nacional	147490	140210	84740.6	73157	
<b>RENDIMIENTOS (T.M./Ha.)</b>					
Total	0.932	1.794	1.800	1.954	
Hibrido	2.332	2.829	2.100	2.252	
Nacional	0.858	1.278	0.965	1.221	
<b>COSTO/HA</b>					
Semilla \$				1038.54	
Tecnificado \$				406.62	
Semitecnificado \$				503.82	
<b>BENEFICIO/HA</b>					
Semilla \$				238.62	
Tecnificado \$				193.37	
Semitecnificado \$				n. d.	
<b>RELACION BENEFICIO/COSTO</b>					
Semilla \$				1.32	
Tecnificado \$				1.32	
Semitecnificado \$				n. d.	
<b>JORNALES/HA PRODUCCION</b>					
Semilla \$				87	
Tecnificado \$				36	
Semitecnificado \$				n. d.	

FUENTE: DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGROPECUARIA

**CUADRO # 4**  
**CARACTERISTICAS GENERALES DEL FRIGOL EN EL SALVADOR**

CARACTERISTICAS	1961/62	1971/72	1981/82	1985/86	1986/87
<b>PRODUCCION TOTAL</b>	10479,49	34500	38263,72	34555,2	
Solo (T.M.)	7721,56	24943,5	25195,81	29426,2	
Asociado (T.M.)	2757,93	9556,5	13067,91	5129	
<b>AREA DE PRODUCCION:</b>	21490	39900	49700	58310	
Solo (T.M.)	16065	24899	28329,7	49262,5	
Asociado (T.M.)	5425	15001	21370,3	9047,5	
<b>RENDIMIENTOS</b> (T.M./Ha.)	0,488	0,865	0,77	0,593	
Solo (T.M.)	0,418	1,002	0,889	0,597	
Asociado (T.M.)	0,508	0,637	0,611	0,567	
<b>COSTO/HA</b>					
Bajo Riego \$				294,71	
De Verano \$				228	
<b>BENEFICIO/HA</b>					
Bajo Riego \$				108,49	
De Verano \$				108	
<b>RELACION</b> <b>BENEFICIO/COSTO</b>					
Bajo Riego				1,37	
De Verano				1,47	
<b>JORNALES/HA</b> <b>PRODUCCION</b>					
Bajo Riego				60	
De Verano				41	

FUENTE: DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGROPECUARIA



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA

Apdo. 55-2200 Coronado, Costa Rica - Tel.: 29-0222 - Cable: IICASANJOSE - Telex: 2144 IICA,  
Correo Electrónico EIES: 1332 IICA DG - FACSIMIL 506294741 IICA COSTA RICA