



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA



# Programa de Cacao

Informe Técnico

1989

La Lima, Honduras

FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

FHIA

PROGRAMA DE CACAO

INFORME TECNICO - 1989

LA LIMA, CORTES

FEBRERO 2, 1990

HONDURAS. C.A.

## C O N T E N I D O

	<u>PAGINA</u>
I. INTRODUCCION	1
II. ASPECTOS GENERALES	3
A. El Cultivo de Cacao en Honduras	3
B. Situación Actual del Cultivo	3
C. Perspectivas Económicas	4
D. Infraestructura	5
E. Enlaces Interinstitucionales	6
III. CARACTERIZACION	6
A. Estudios Físico-Ambientales	6
B. Estudios Biológicos	30
IV. INVESTIGACION Y EXPERIMENTACION	32
A. Mejoramiento Genético	32
Evaluación y multiplicación de genotipos	32
B. Mejoramiento Agronómico	40
Sistemas de siembra	40
Sistemas de cultivos	44
Nutrición vegetal	48
Manejo de plagas y enfermedades	60
V. LOTES DE APOYO	68
A. Vivero	68
B. Jardín Clonal	68
C. Banco de Germoplasma	70
D. Lote Comercial	71
IV. ACTIVIDADES DE CAPACITACION/COMUNICACION	72
A. Capacitación	72
B. Materiales de Comunicación	72

FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

FHIA

PROGRAMA DE CACAO

INFORME TECNICO - 1989

I. INTRODUCCION

El Programa de Cacao desde el inicio de sus actividades trazó como objetivos generar tecnología para mejorar los rendimientos y la calidad, ayudar a promover la expansión del área sembrada y contribuir a la formación de recursos humanos por medio de labores de capacitación y colaborando de cerca con grupos afines.

El trabajo realizado durante 1989 comprendió actividades de carácter técnico y de capacitación/comunicación. En el primer campo, hubo seguimiento a los estudios de caracterización físico-ambiental se dio continuidad a los distintos trabajos de investigación y apoyo iniciados en años anteriores, también se iniciaron otros programados para 1989. Todos estos trabajos están dirigidos a la búsqueda de soluciones para los problemas que el cultivo presenta para su explotación rentable y para la expansión del área sembrada.

En el campo de la capacitación/comunicación se realizaron distintos eventos tratando de atender la demanda presentada por las distintas audiencias representadas principalmente por agricultores, técnicos y estudiantes. Se atendieron 33 eventos (giras, cursos y seminarios, entre otros) con 321 asistentes entre agricultores, técnicos y estudiantes.

En la búsqueda de los objetivos el Programa ha obtenido algunos logros parciales que pueden contribuir para que el cacao se constituya en un renglón de diversificación agrícola y de fuente de divisas para el país. Entre estos logros se tienen:

- Desarrollo del Centro Experimental donde tienen asiento varios lotes experimentales y de apoyo, además de instalaciones para la realización de actividades de capacitación.

- Establecimiento del jardín clonal donde se podrán producir hasta 2 millones de semillas híbridas y material vegetativo (yemas) para el establecimiento de algunas áreas con propagación asexual, lo que constituye una alternativa para aumentar rendimientos eliminando la gran variabilidad natural en las poblaciones híbridas e intensificando otras tecnologías de manejo.
- Disposición de información sobre fertilización en cacao adulto y en plántulas de vivero. Resultados de 3 años en fincas de productores permiten ahora hacer recomendaciones más acordes con las características del suelo y del clima que se tienen en la zona cacaotera. Asimismo, se tiene información concluyente sobre fertilización de plántulas en vivero, que permite realizar el trasplante entre los 3 y 4 meses de edad con una reducción de costos en comparación con los que se tenían anteriormente.
- Disponibilidad de tecnología de bajo costo para el beneficio del grano. Los cajones de madera a un nivel o en escalera, las bandejas y tarimas también de madera han mostrado que con pequeños ajustes pueden funcionar muy bien en el proceso de fermentación del grano.
- Finalmente, el Programa ha capacitado en una o varias prácticas de cultivo a cientos de productores, técnicos y estudiantes de agronomía y Escuelas Agropecuarias. La producción de materiales técnicos sobre el cultivo que apoyen la labor de capacitación han sido también una labor prioritaria del Programa y así, al presente ha elaborado 6 videos sobre aspectos varios del cultivo, 4 fascículos (dos en edición), 2 hojas divulgativas, un folleto y afiche (en proceso) sobre Mazorca Negra y su control.

A continuación se describen las distintas actividades realizadas en el año 1989 tanto en caracterización del cultivo e investigación como en capacitación y comunicación. Dada su naturaleza de cultivo perenne, en la mayoría de los ensayos que han sido establecidos en los dos años anteriores, se muestra sólo un avance de los mismos.

## **II. ASPECTOS GENERALES**

### **A. El cultivo del Cacao en Honduras**

En Honduras se cultiva cacao desde épocas de la colonia, sin embargo, la expansión del mismo no ha ido acorde con la potencialidad agroecológica que existe en el país, ya que existen vastas extensiones de tierra altamente productiva con condiciones de clima y suelo apropiadas para el fomento de su producción. Por su naturaleza de cultivo perenne, la tierra dedicada a su producción se encuentra protegida por la vigente ley de Reforma Agraria. Asimismo, el cacao tiene una gran capacidad de contribuir al mejoramiento de los ingresos y de la dieta alimenticia de la población, de generar empleo y a fortalecer las exportaciones y la captación de divisas para el país. También el cacao es un rubro que ofrece perspectivas de industrialización y por consiguiente tiene potencial para generar valor agregado en beneficio de la economía del país.

Las anteriores consideraciones, entre otras, muestran que el cacao es un producto que puede ser importante para Honduras formando parte de los productos de diversificación y con potencial para atraer divisas complementarias a las que ocasionan el café y el banano.

### **B. Situación Actual del Cultivo**

#### **1. Número de productores y área cultivada**

En 1986 existían en el país 1220 productores de cacao con una extensión aproximada de 3300 hectáreas. Actualmente, ejecutivos de APROCACAO consideran que el número de productores alcanza unos 1300 y el área cultivada unas 5000 hectáreas que producen anualmente alrededor de 2100 toneladas métricas. Las plantaciones en su mayoría son pequeñas (<5 ha) y se encuentran concentradas en las regiones de Cuyamel, en el Depto. de Cortés, Guaymas, en el Depto. de Yoro; en La Masica, Depto. de Atlántida y en Jutiapa, en el Depto. de Colón.

#### **2. Tecnología del Cultivo**

Los rendimientos productivos continúan bajos en muchas fincas debido principalmente al bajo nivel técnico con que se establecieron y, o se manejan las plantaciones. Entre los factores que más inciden negativamente en los rendimientos, se tienen:

- uso generalizado de material genético no mejorado o debidamente probado en las condiciones locales
- baja densidad de siembra
- exceso de sombrero en las plantaciones adultas y deficientes en aquellas recién establecidas

- reducido uso de fertilizantes
- alta incidencia de la enfermedad Mazorca Negra
- el mal drenaje es un problema generalizado en toda la zona cacaotera del país
- poco dominio técnico de los productores en las prácticas de manejo, y por último
- hay desconocimiento de muchos productores de las técnicas de beneficiado del grano y otros no se sienten estimulados para hacerlo debido a que no hay un incentivo en el precio de venta

Los factores limitantes antes mencionados fueron identificados en 1986 en estudios de caracterización del cultivo, pero con relación a algunos de ellos, la situación ha cambiado, al menos parcialmente, considerando el grupo de productores asociados a APROCACAO y que están recibiendo algún servicio de la Asociación (APROCACAO reúne aproximadamente el 40% de los productores pero no todos continúan como miembros activos y aun de los que reciben asistencia sólo parte aplican el paquete de prácticas tecnológicas recomendadas).

### 3. Otros problemas limitantes

Hay otros problemas que han limitado y continúan limitando el desarrollo del cultivo del cacao en Honduras, como ejemplo, la falta de una política coherente de fomento del cultivo y de protección al cultivador; la situación social y económica de la mayor parte de los productores actuales y potenciales es estrecha; las fuentes de crédito son limitadas o no hay acceso a ellas por varias limitaciones, principalmente falta de garantías para la banca y esto es crítico en el caso del cacao que por ser un cultivo perenne, la recuperación de la inversión es a largo plazo (10 o más años). Asimismo, la asistencia técnica requerida para atender las áreas actuales y para la expansión del cultivo a otras áreas continúa siendo muy precaria, y finalmente falta un mercado organizado que canalice la venta del grano, pero previo a esto es necesario mejorar ostensiblemente la calidad y la cantidad producida.

### C. Perspectivas Económicas

A pesar de la problemática actual del cultivo originada principalmente en el bajo nivel técnico de las explotaciones, en la poca área sembrada, en la baja calidad y volumen producido y en la falta de un mercado organizado, no obstante, el cacao es uno de los rubros agrícolas que presenta buenas perspectivas económicas para el país a mediano y largo plazo. El principal mercado potencial para Honduras lo constituye los Estados Unidos de América que en la actualidad consume cerca del 20% de la producción mundial que entra a los canales de

comercialización internacional y cuyas importaciones provienen en su mayor parte de los países del continente africano. Honduras exporta menos del 1% del total mundial de exportaciones y muy poco de éste a los Estados Unidos.

Finalmente, aunque los precios de venta del grano en el mercado mundial han alcanzado los niveles más bajos que se hayan registrado en los últimos 15 años -contrastando esto con incremento en los costos de producción- sin embargo, el cacao aún proporciona a los productores una rentabilidad aceptable siempre que se tengan explotaciones que sobrepasen los 800 kg/ha-año, cifra que se puede superar siempre que se establezca y maneje el cultivo con buen criterio técnico.

La cercanía a uno de los mercados de mayor consumo, sitúa al país en condiciones ventajosas para competir por un importante segmento del mercado estadounidense, más aún si aprovecha eficientemente el trato preferencial que el gobierno de aquel país ha dado a Honduras a través de la Iniciativa de la Cuenca del Caribe.

El área actual en cacao es muy poca en comparación con la que el país podría tener en este cultivo; esta realidad, entre otras, pone de manifiesto que mediante importantes esfuerzos empresariales y de tecnología apropiada, Honduras podría ocupar un sitio importante dentro del concurso de los países productores y exportadores de este grano y de chocolate.

#### **D. Infraestructura**

En Honduras se tiene alguna infraestructura que apoya la actividad cacaotera nacional y podría ser más eficientemente utilizada si el país desarrollara gran parte de su potencial cacaotero. Entre las obras que posee la zona de concentración del cultivo se tienen: Una carretera principal en aceptable estado de donde parten vías secundarias hacia las comunidades donde habitan muchos productores; asimismo, muchas fincas poseen caminos carreteables que permiten el acceso la mayor parte del año. En cuanto a disponibilidad de energía eléctrica, en los últimos años ha ido en aumento la extensión de redes a lo largo de todo el litoral donde se concentra la actual zona cacaotera. Otros servicios como disponibilidad de agua potable, centros de salud, y alcantarillado es deficiente en la mayoría de las comunidades.

Sobre todo, el país posee puertos con adecuada infraestructura de exportación que permitirían el envío a los mercados externos de volúmenes de grano muy superiores a los que se exportan actualmente, a la vez que permitirían la exportación de productos elaborados o semielaborados de cacao como manteca y licor de cacao, entre otros.

También en las zona cacaoteras (La Masica, Cuyamel y Guaymas) se dispone de una serie de secadoras artificiales que funcionan a base de leña o de leña y electricidad con capacidad que llega hasta los 900 kg de cacao húmedo. Estos secadores son muy importantes para el secado del grano en la época de la cosecha principal (octubre-enero) cuando la presencia de lluvia impide un secado oportuno y adecuado del grano.

En cuanto a la fundación se refiere, se ha desarrollado la siguiente infraestructura para apoyar la labor de investigación y comunicación que realiza el Programa:

Un Centro Experimental localizado en La Masica, Atlántida, en un área de 45 hectáreas, de las cuales el plantel, los caminos y canales ocupan 5.0 hectáreas y el reso (35 ha) están cultivadas en un 80%. El centro posee una oficina con su salón de reuniones con capacidad para 60 personas, con el cual se espera apoyar también las actividades de capacitación emprendidas por otras instituciones interesadas en el cultivo. Dispone también el centro de un vivero con capacidad para 35,000 plantas, un jardín clonal para la producción de semilla y otros materiales de propagación vegetativa, un banco de germoplasma y un lote comercial. Un beneficio de cacao (fermentador y secador natural) con capacidad para 10 toneladas métricas de cacao húmedo, hacen también parte del CEDEC.

#### **E. Enlaces Interinstitucionales**

El Programa continúa fomentando relaciones con personal técnico y administrativo de otras instituciones nacionales e internacionales que se interesan por el desarrollo del cultivo. Esto ha permitido la realización de actividades de capacitación en forma conjunta con personal de instituciones como APROCACAO, IHCAFE, RR NN, INA, INFOP, CURLA, BANTRAL, y BANCAHSA (La Ceiba), CEPROD, MOPAWI, Escuela John F. Kennedy, IICA y el CATIE.

### **III. CARACTERIZACION**

La caracterización del cultivo es una actividad permanente orientada al establecimiento de un banco de información sobre la zona cacaotera, que permita el conocimiento de aspectos físico-ambientales, agronómicos y económicos del cultivo, así como cambios y tendencias del mismo en el transcurso del tiempo.

#### **A. Estudios Físico-Ambientales**

Durante 1989 se continuaron los estudios físico-ambientales de las áreas de concentración del cultivo y se le dio seguimiento a los estudios biológicos, los que se presentan a continuación:

**Estudio:** Investigaciones físico-ambientales en la zona cacaotera

**Código:** CACF007I

**Responsables:** Manuel Zantúa/Napoleón Rodríguez

**Objetivo:** Preparar los balances hídricos, estudiar y cuantificar los problemas y necesidades de riego y drenaje en las áreas de concentración del cultivo de cacao.

**Localización:** Areas de Cuyamel, Guaymas y La Masica.

**Fecha de inicio:** Junio, 1986

**Metodología:**

- a) Obtener y analizar información climática y de suelo.
- b) Instalar pozos de observación de nivel freático y piezómetros con lecturas semanales en invierno y quincenales en el verano, usando el método de la sonda para la lectura.
- c) Mediante el uso de mapas y fotografías aéreas y mediciones directas de campo, se obtendrá información sobre el esquema actual de drenaje y se evaluarán las posibles fuentes de agua para riego.
- d) La información recolectada permitirá establecer criterios adecuados para el diseño de riego y, o drenaje.

### **Resultados y Observaciones:**

#### **Clima:**

Debido a que la mayor concentración de Cacao en Honduras se encuentra concentrada en la zona norte del país, específicamente en Masica, Guaymas y Cuyamel, se decidió registrar y estudiar las diferentes variables climáticas que influyen en el crecimiento y producción del cultivo de Cacao.

En lo que se refiere a la lluvia (ver figura 1) se puede observar que en el mes de enero en la estación ubicada en Cuyamel, registró el valor más alto (535.6 mm); que los meses de marzo y mayo son los de mayor precipitación para Cuyamel, marzo, abril y mayo para Guaymas, y mayo para Masica; que Masica supera a Guaymas y Cuyamel en los meses de septiembre y octubre, llegando a sumar un total de 927.6 mm, para los meses antes descritos.

A manera de comparación y revisado la información de año 1988, se puede observar que en La Masica para el período de enero a octubre hubo una reducción de la precipitación para el año 1989, de 995 mm, Guaymas, para el mismo período con una reducción de 1111 mm, y Cuyamel con 767 mm menos; evidenciando de esta forma que el año 1989 para el período de enero a octubre ha sido menos lluvioso que el año 1988.

El Cuadro 1, presenta la información de tres estaciones pluviométricas, ubicadas dentro del área de Guaymas (ver ubicación en figura 2), observándose las marcadas diferencias por mes; este es un ejemplo de la importancia que tiene tener una red de estaciones pluviométricas por área de concentración del cultivo de Cacao, para de esta forma tener un valor promedio del área mejor discernido.

Referente a la temperatura media de las tres áreas cacaoteras del país (ver figura 3) se puede observar que La Masica presenta los valores más bajos con datos que oscilan entre 22.2°C y 25.8°C; luego Cuyamel con valores registrados entre 23.2°C y 28.0°C; por último Guaymas con los valores más altos de las tres áreas con fluctuaciones entre 21.0° y 28.9°C.

De la variable evaporación sólo se tiene registro de la estación ubicada en el CEDEC, La Masica y de la estación experimental de Recursos Naturales en Guaymas. La Figura 4, ilustra en una forma gráfica la curva de evaporación de las dos estaciones, observándose prácticamente una misma tendencia con variaciones especialmente en los meses de enero, abril, agosto y octubre.

Referente a la Humedad Relativa (ver Figura 5) es claro observar que Guaymas se mantiene con valores más altos, manteniéndose una constancia a través del año de prácticamente 97% a diferencia de La Masica donde los valores fluctúan entre 79.3% (junio) y 85.8% (septiembre); Cuyamel con oscilaciones de 79.4% (marzo) y 86.7% (julio) presentando valores muy parecidos a La Masica.

Los Cuadros 2, 3 y 4, presentan un resumen numérico de las diferentes variables medidas en las tres áreas cacaoteras del país (La Masica, Guaymas y Cuyamel).

## Comportamiento de los niveles freáticos

La red de pozos de observación de niveles freáticos del área de La Masica se completó de instalar en mayo de 1988 (11 pozos). El objetivo de la instalación es generar información para el cálculo y diseño de estructuras de drenaje.

El hidrograma del Pozo No. 7 representado por la Figura 6 muestra que el nivel freático pasó nueve meses a una profundidad crítica ( 1.0 m) para el buen desarrollo radicular y el buen funcionamiento fisiológico de la planta. El pozo 7 está ubicado a 1 km al este del poblado San Juan Benque.

La Figura 7 presenta el comportamiento del nivel freático para el pozo 8, para el período de noviembre 1988 a noviembre 1989, en este caso se puede observar que el nivel freático permaneció seis meses a la profundidad crítica, el pozo 8 se encuentra ubicado en el poblado de Trípoli.

Otro ejemplo del comportamiento del nivel freático en el área de La Masica lo presenta el Pozo No. 11, el cual está representado por la Figura 8 y está ubicado dentro del área de San Juan Pueblo. Observándose que la tendencia a que el nivel freático se encuentre a profundidad crítica en los meses de octubre, noviembre y diciembre.

En el área de Guaymas se encuentran instalados un total de 10 pozos los cuales se completaron de instalar en febrero de 1989. El pozo No.2 representado por la Figura 9 muestra el comportamiento de los niveles freáticos para el período de febrero a noviembre de 1989; en este pozo el nivel freático permaneció tres meses a una profundidad de un metro (febrero, marzo y noviembre), pero también es muy importante observar que pasó cinco meses a una profundidad  $\geq 2.00$  m, lo cual no es aconsejado para estos casos en los que no hay sistemas de irrigación, en donde la planta sufre fuertemente por un estrés de déficit hídrico. La Figura 10 muestra la fluctuación del nivel freático para el pozo No.8, observándose que los meses más críticos van de agosto a noviembre.

El pozo No. 10 está representado por la Figura 11, este es un ejemplo típico de una situación de mal drenaje, en la cual en ningún momento el nivel freático desciende a más de un metro, ocasionando problemas fuertes de falta de aereación.

La ubicación de cada uno de los pozos se puede observar en la Figura 12.

En el área de Cuyamel recién en el mes de junio se comenzó con una pequeña red de pozos de observación, que consta de ocho pozos, los cuales fueron ubicados en sitios escogidos por el

personal de APROCACAO de Cuyamel. Un hidrograma general del área de Cuyamel, representado por la Figura 13 muestra en forma global el comportamiento del nivel freático entre los meses de junio a octubre.

### **Características Físicas de los suelos/pozo**

Con el objetivo de realizar un balance hídrico de cada pozo, para poder estimar variables que tienen que ver fundamentalmente con el problema de drenaje, se realizó un estudio de las diferentes características físicas de los suelos donde están ubicados los pozos de La Masica y Guaymas.

En los Cuadros 5, 6, 7, y 8, se presenta la información antes descrita, observándose que en ambas áreas en la mayoría de los casos, se presentan buenas condiciones de suelo para el cultivo de cacao.

### **Infiltraciones**

Con el objetivo de ir colectando información para futuras recomendaciones de irrigación, se realizaron en el área de Guaymas un total de seis infiltraciones.

El método empleado fue el de doble anillo con dos repeticiones. Los resultados de estas pruebas se muestran en el Cuadro 9 y la ubicación de cada una se presenta en la Figura 12.

### **Conductividades Hidráulicas**

Con el objetivo de poder estimar variables que tienen que ver con problemas de drenaje, y siendo la conductividad hidráulica la que describe la velocidad de movimiento del agua a través del espacio poroso del suelo a causa de una fuerza conocida como gradiente hidráulico, se realizaron en el área de Guaymas un total de once conductividades hidráulicas, el procedimiento que se usó fue el del pozo barrenado invertido y el de Ernst.

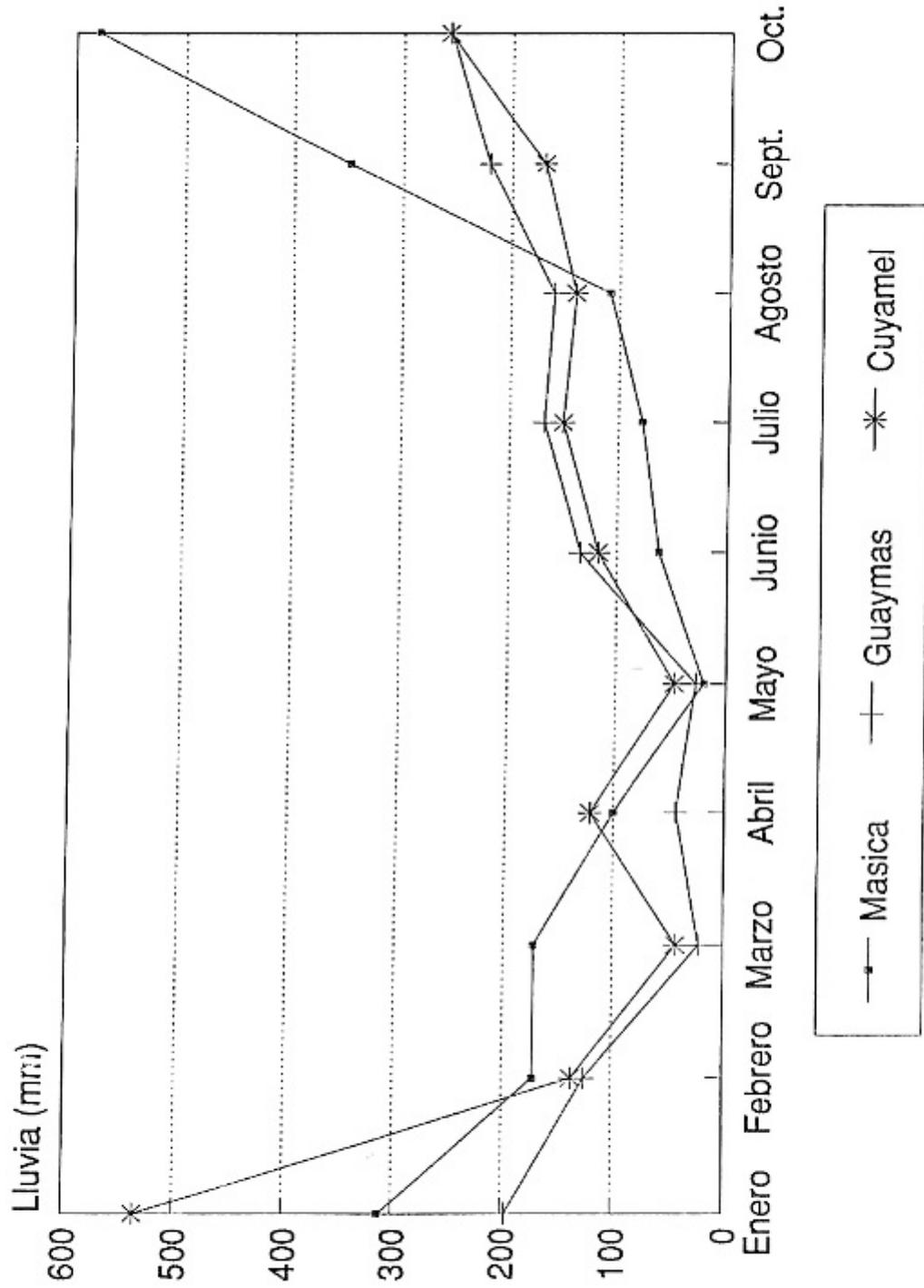
El Cuadro 10 presenta los valores registrados con su respectiva clasificación. La ubicación de cada conductividad hidráulica se puede observar en la Figura 12.

### **Planes para 1990**

- Realizar pruebas de infiltración y conductividades hidráulicas en el Area de La Masica.
- Estudio de raíces en cacao (La Masica - CEDEC)
- Muestreo de Aguas (La Masica y Guaymas)

Figura 1

# Resumen de datos climatológicos Tres áreas cacaoteras del país



Fuente: Masica FHIA, Guaymas SRN, Cuyamel FHIA/IHCAFE

**Cuadro 1. Resumen de datos climatológicos  
Departamento de Servicios Agrícolas  
Guaymas, Yoro**

1989	L L U V I A (mm)		
	R. N.	Santa Elena	F. Funes
Enero	196.2	75.8	-
Febrero	124.8	27.0	-
Marzo	21.8	2.8	-
Abril	43.4	2.3	-
Mayo	27.0	15.1	11.8
Junio	133.3	91.4	167.0
Julio	168.0	69.0	150.6
Agosto	159.9	151.0	286.5
Septiembre	220.1	210.4	378.1
Octubre	256.1	258.5	281.4

Fuente: RR NN, FHIA

Nota: - No se registró información

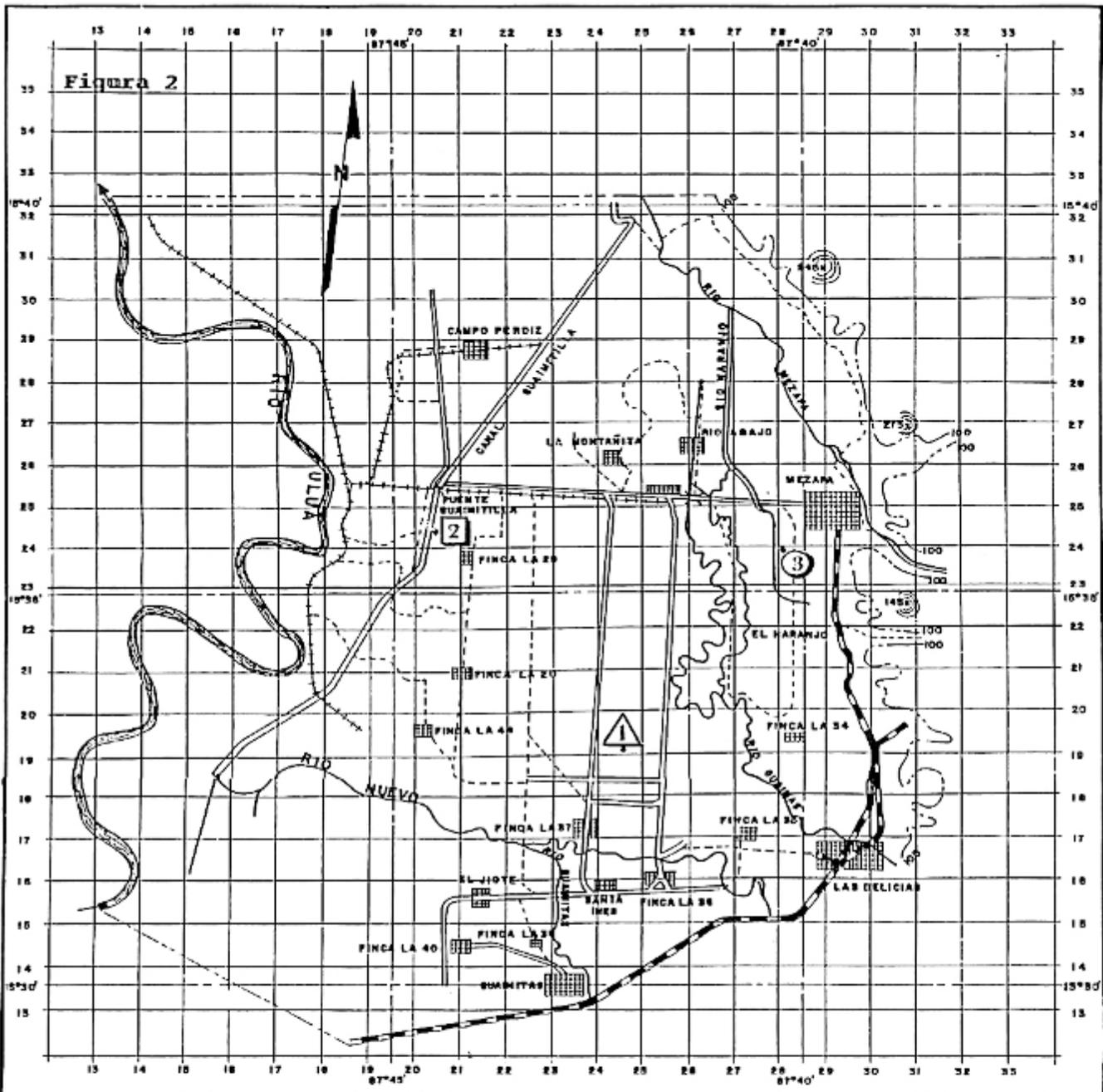


Figura 2

**SIGNOS CONVENCIONALES**

- +—+—+ Ferrocarril Nacional
- ==== Carretera Principal
- Carretera Secundaria
- ..... Camino
- Límite de Zona
- +275 Mts. Sobre Nivel del Mar



▲ Recursos Naturales

② Sta. Elena

③ Fausto Funez

**FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA**

UBICACION: AREA DE GUAYMAS

ESCALA: 1: 75 000	FECHA: SEPT., 1986	DIBUJO: M.V. MARIN	APROBO: Ing. ROQUE V.
N° PLANO:		PROGRAMA OPTO C A C A O	

Figura 3

### Resumen de datos climatológicos Departamento de Servicios Agrícolas

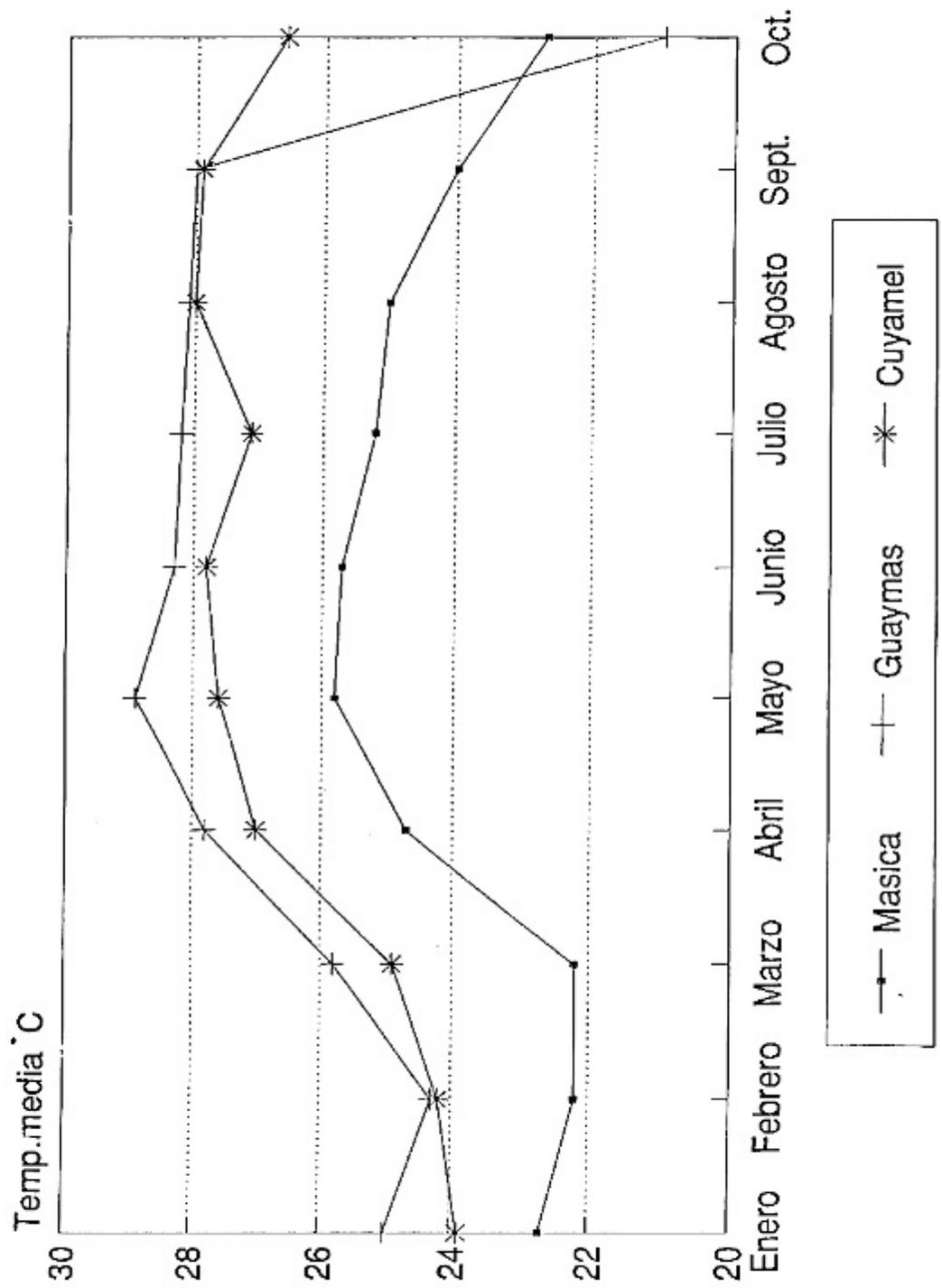
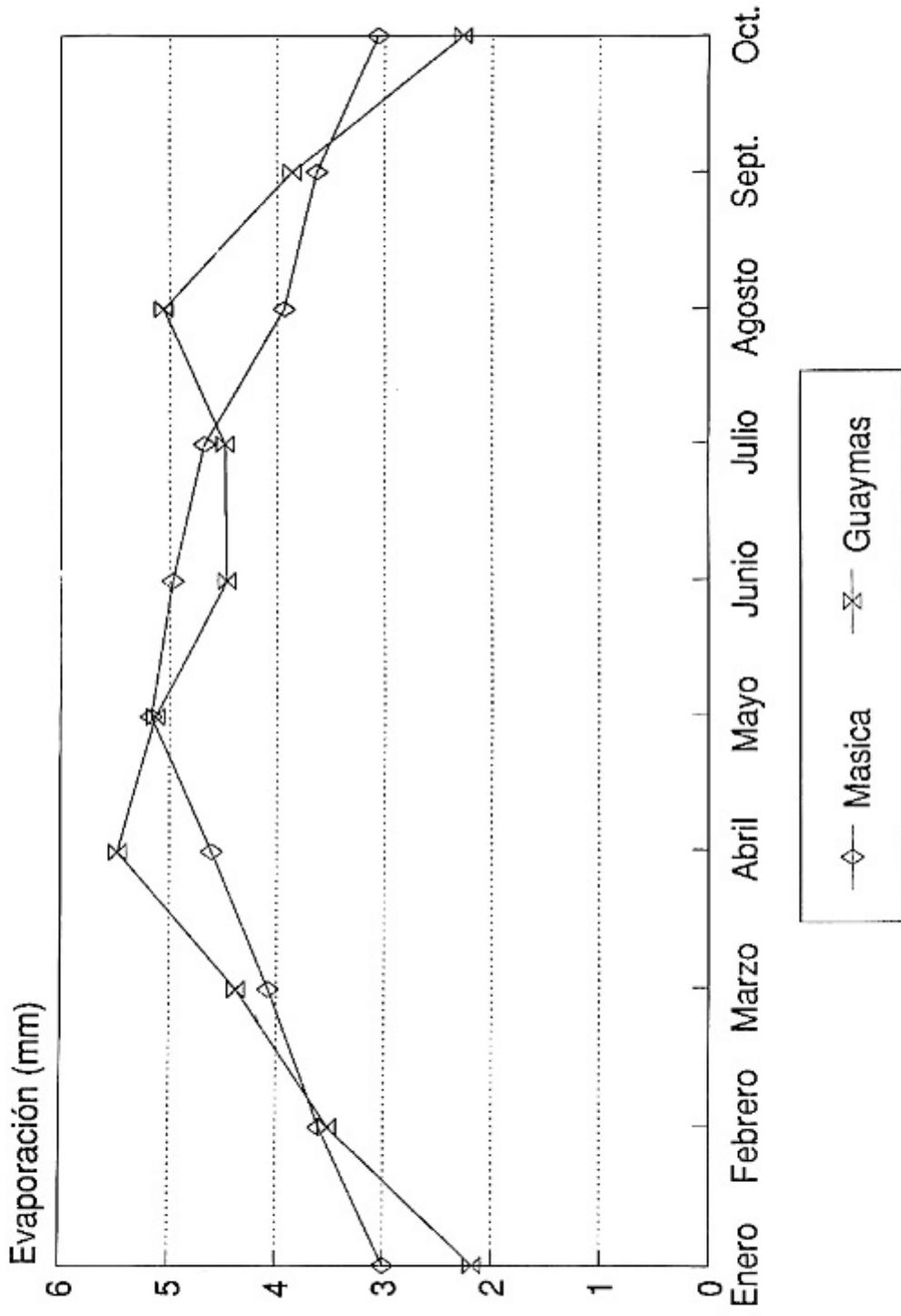


Figura 4

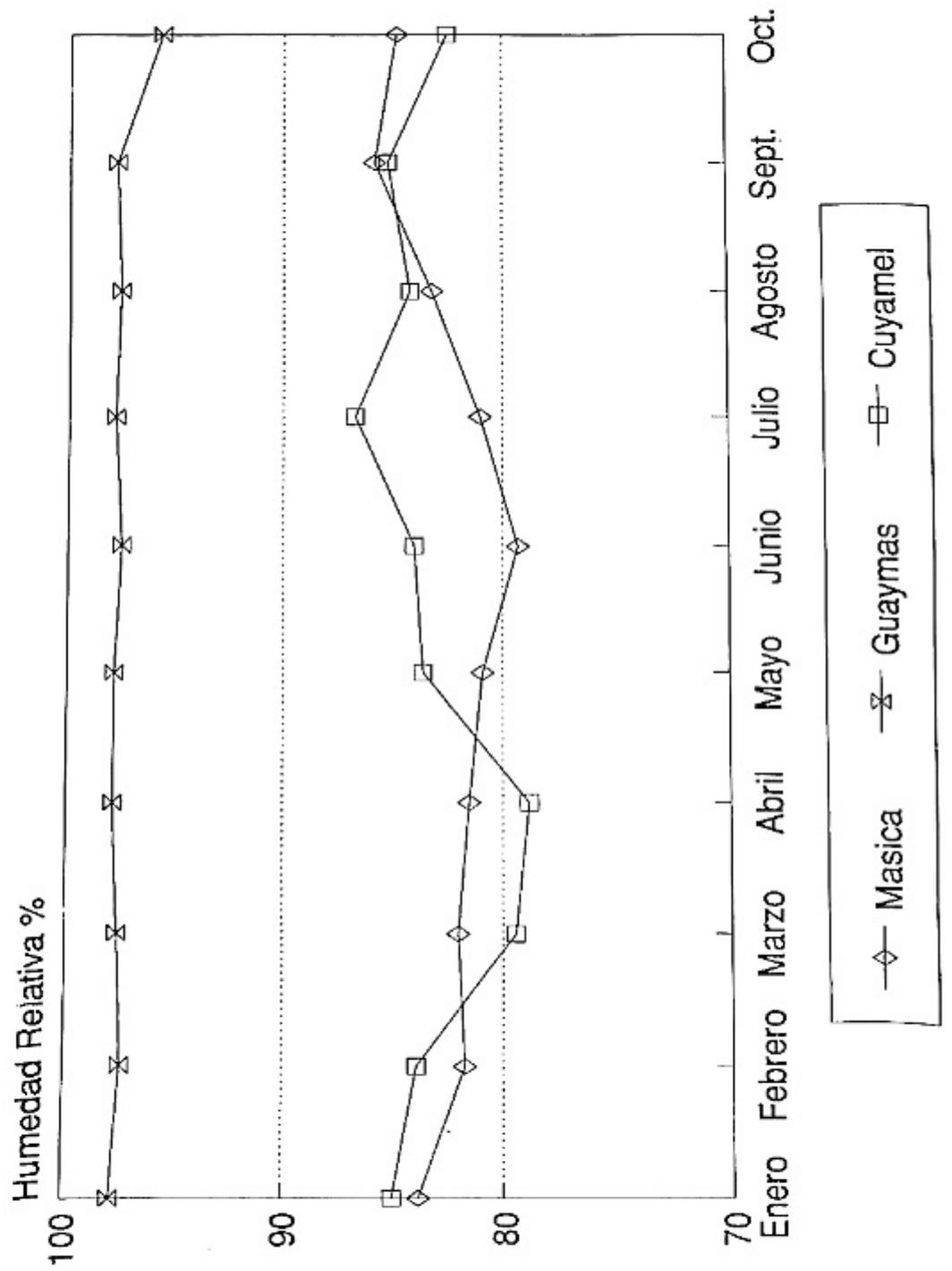
## Resumen de datos climatológicos Dos áreas cacaoteras del país



Fuente: Masica FHIA, Guaymas S.R.N.

Figura 5

## Resumen de datos climatológicos Tres áreas cacaoteras del país



Cuadro 2. Resumen de datos climatológicos  
 Departamento de Servicios Agrícolas  
 Estación: 27-00FH (La Masica, Atlántida)

1989	LLUVIA (mm)	TEMPERATURA °C			Humedad Relativa %	Evaporación (mm)
		Minima	Máxima	Media		
Enero	312.2	18.2	28.0	22.7	83.8	3.00
Febrero	171.8	17.5	27.6	22.2	81.7	3.60
Marzo	172.0	17.0	27.5	22.2	82.0	4.08
Abril	100.3	19.9	29.9	24.7	81.5	4.61
Mayo	19.8	21.1	31.0	25.8	80.9	5.17
Junio	61.6	20.8	31.1	25.7	79.3	4.97
Julio	78.1	20.3	30.8	25.2	81.0	4.68
Agosto	108.9	20.5	30.4	25.0	83.2	3.94
Septiembre	348.4	20.4	29.0	24.0	85.8	3.63
Octubre	579.2	19.0	27.5	22.7	84.8	3.06
Total	1,952.3	$\bar{x}$ 19.5	$\bar{x}$ 29.3	$\bar{x}$ 24.0	$\bar{x}$ 82.4	$\bar{x}$ 4.07

**Cuadro 3. Resumen de datos climatológicos**  
**Departamento de Servicios Agrícolas**  
**Guaymas, Recursos Naturales**

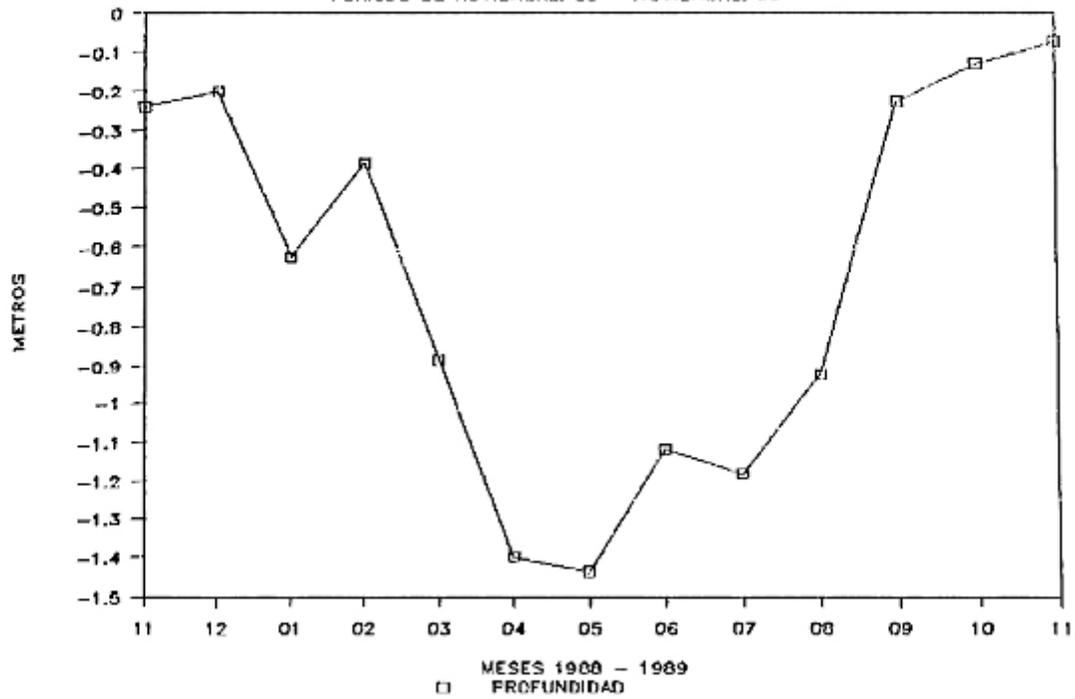
1989	LLUVIA (mm)	TEMPERATURA °C	Humedad Relativa (%)	Evaporación (mm)
		TEMPERATURA MEDIA °C		
Enero	196.2	25.0	97.8	2.17
Febrero	124.8	24.3	97.4	3.52
Marzo	21.8	25.8	97.6	4.38
Abril	43.4	27.8	97.8	5.48
Mayo	27.0	28.9	97.8	5.13
Junio	133.3	28.3	97.5	4.47
Julio	168.0	28.2	97.8	4.49
Agosto	159.9	28.1	97.6	5.06
Septiembre	220.1	28.0	97.8	3.86
Octubre	256.1	21.0	95.7*	2.27
<b>Total</b>	<b>1350.6</b>	<b><math>\bar{x}</math> 26.5</b>	<b><math>\bar{x}</math> 97.0</b>	<b><math>\bar{x}</math> 4.08</b>

\*Promedio de 25 días

**Cuadro 4. Resumen de datos climatológicos**  
**Departamento de Servicios Agrícolas**  
**Estación: 23-004FH (Cuyamel, Cortés)**

1989	LLUVIA (mm)	TEMPERATURA °C			Humedad Relativa %
		Mínima	Máxima	Media	
Enero	535.6	21.0	27.9	23.9	85.0
Febrero	136.7	20.8	28.8	24.2	83.9
Marzo	42.6	20.7	29.5	24.9	79.4
Abril	121.4	23.3	31.2	27.0	78.8
Mayo	46.1	24.0	32.0	27.6	83.6
Junio	117.0	23.7	32.4	27.8	84.0
Julio	150.6	23.5	31.5	27.1	86.7
Agosto	139.8	24.2	32.6	28.0	84.2
Septiembre	169.1	24.7	32.3	27.9	85.2
Octubre	257.5	23.3	30.7	26.6	82.5
<b>Total</b>	<b>1,716.4</b>	$\bar{x}$ 22.9	$\bar{x}$ 30.9	$\bar{x}$ 26.5	$\bar{x}$ 83.3

**Figura 6**  
**HIDROGRAMA DEL POZO 7 – AREA LA MASICA**  
 PERIODO DE NOVIEMBRE/88 – NOVIEMBRE/89



**Figura 7**  
**HIDROGRAMA DEL POZO 8 – AREA LA MASICA**  
 PERIODO DE NOVIEMBRE/88 – NOVIEMBRE/89

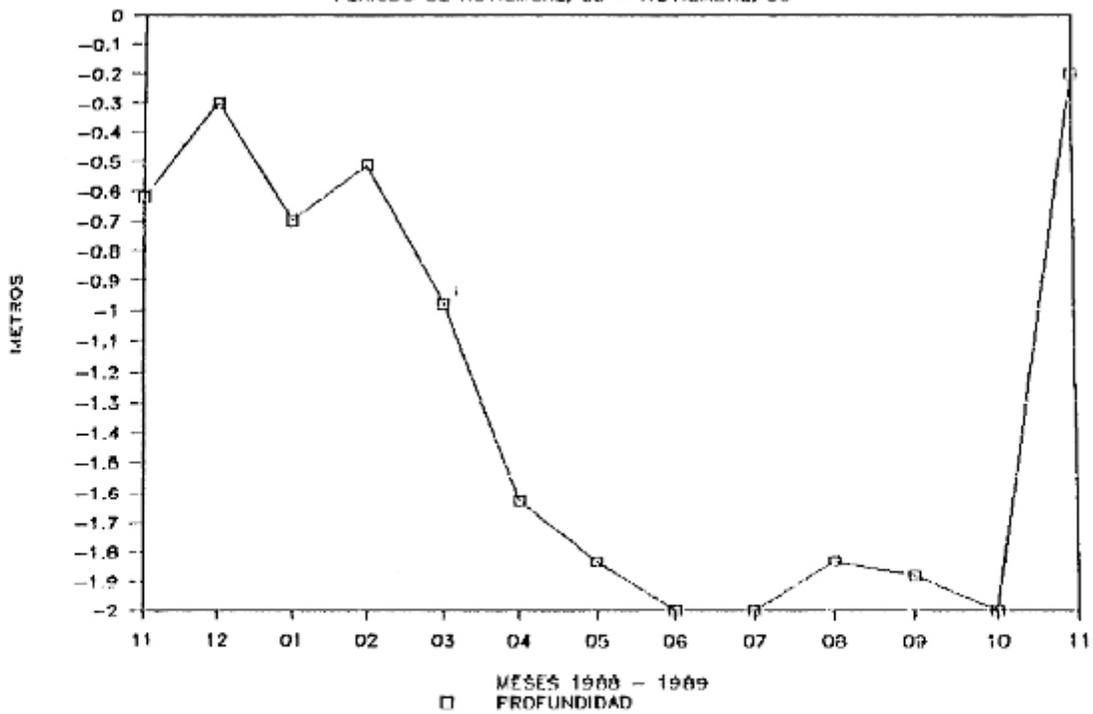


Figura 8  
**HIDROGRAMA DEL POZO 11 -- AREA LA MASICA**

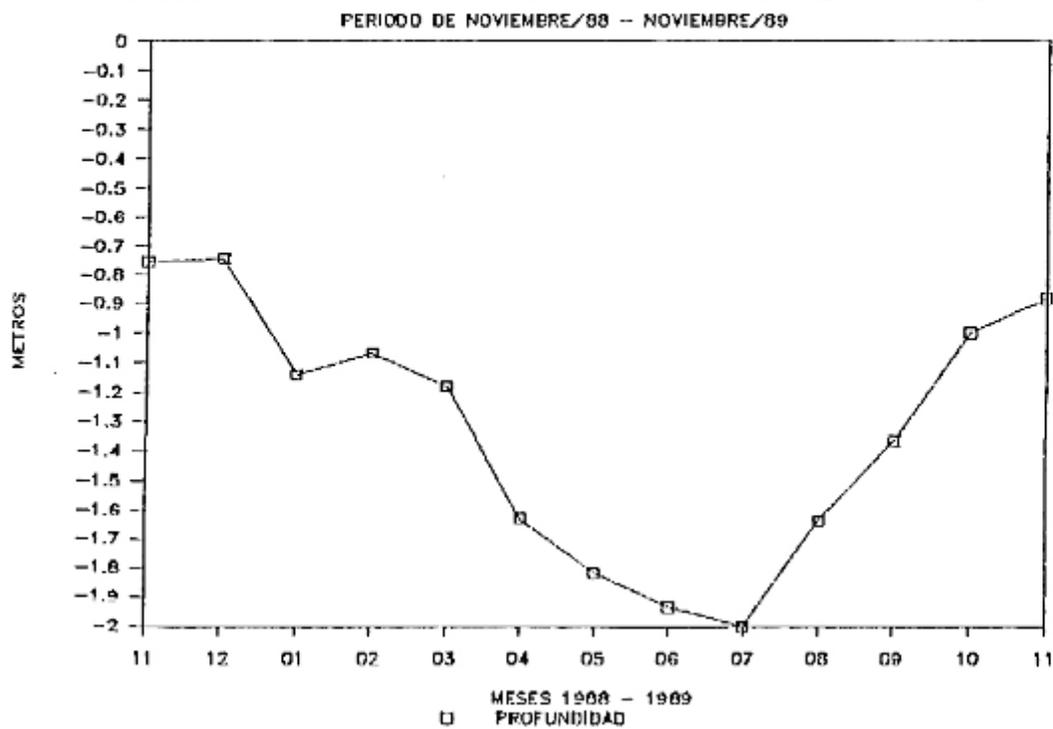
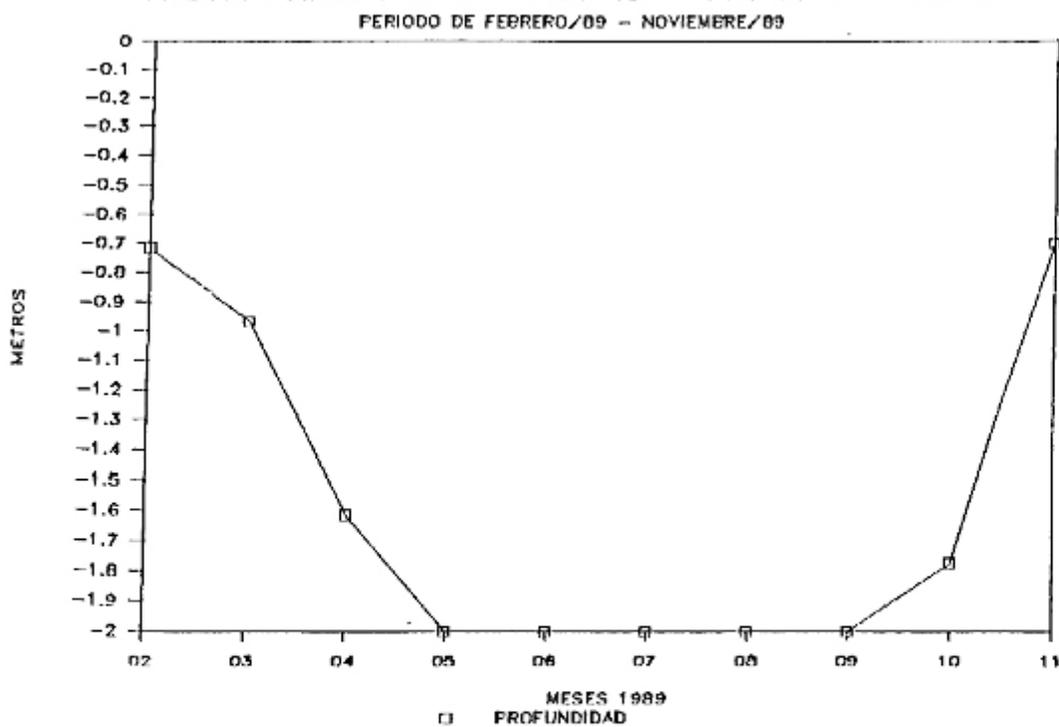
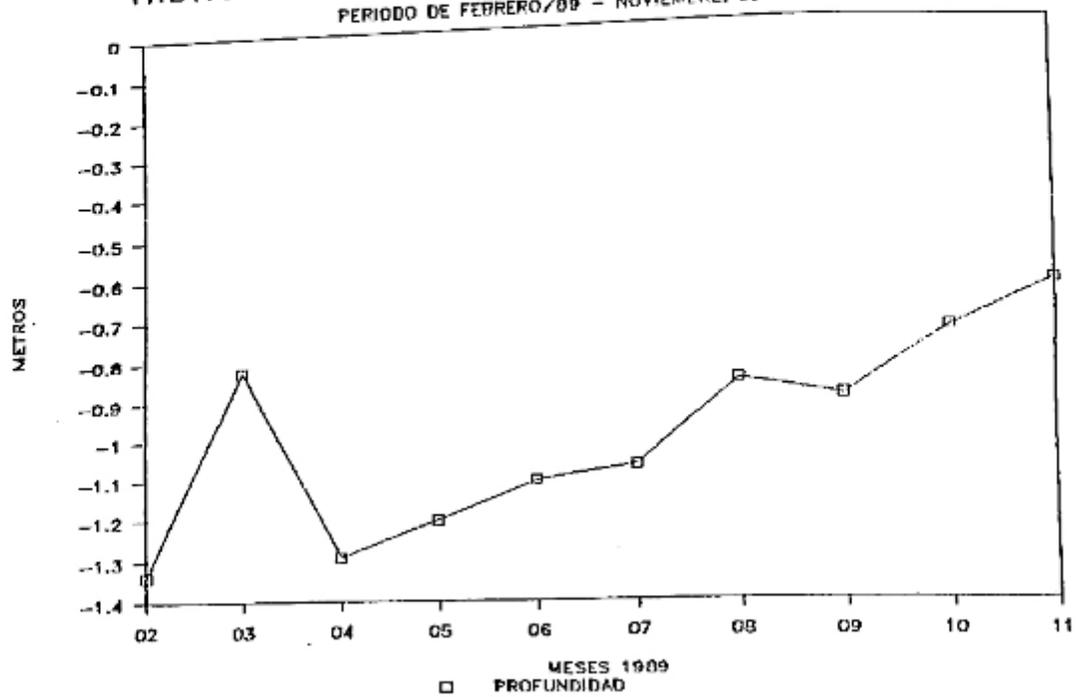


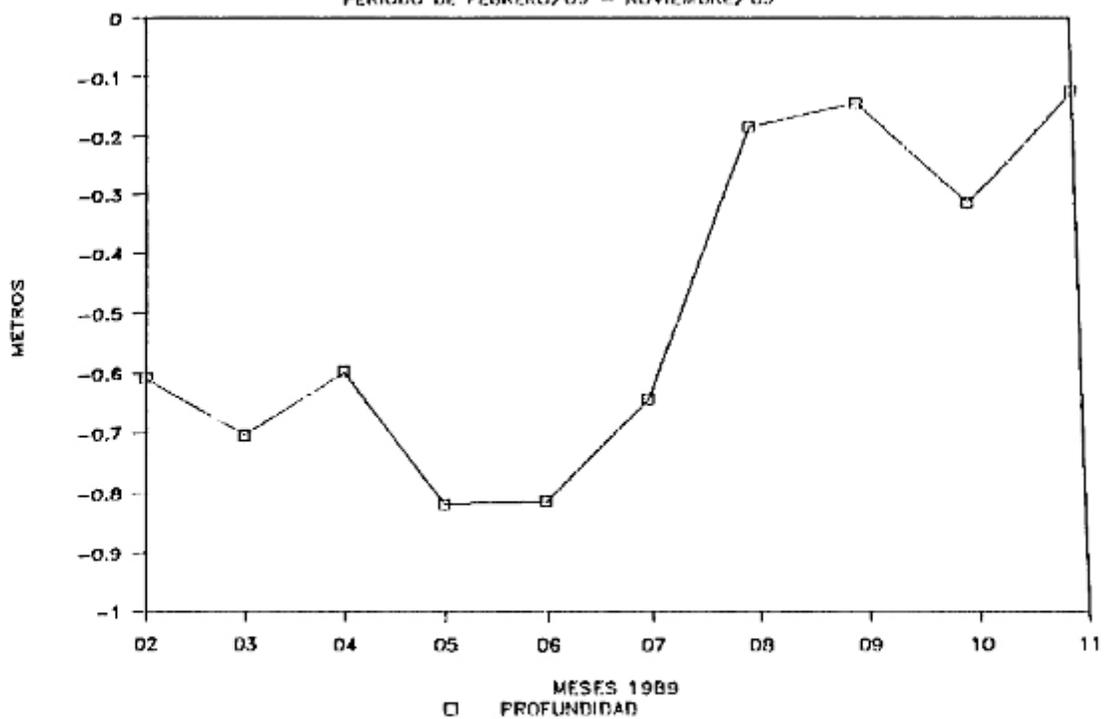
Figura 9  
**HIDROGRAMA DEL POZO 2 -- AREA GUAYMAS**

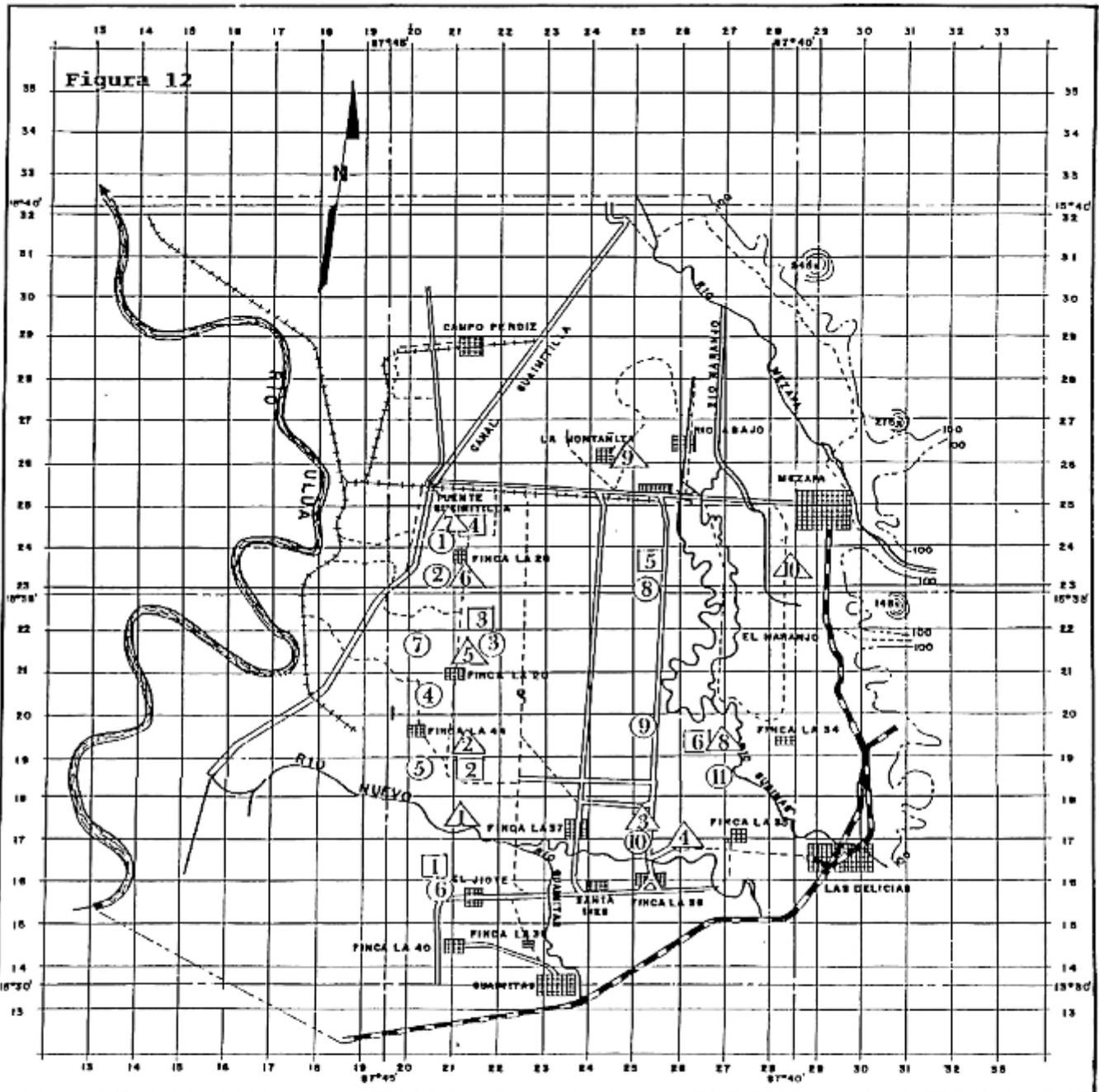


**Figura 10**  
**HIDROGRAMA DEL POZO 8 – AREA GUAYMAS**  
 PERIODO DE FEBRERO/89 – NOVIEMBRE/89



**Figura 11**  
**HIDROGRAMA DEL POZO 10 – AREA GUAYMAS**  
 PERIODO DE FEBRERO/89 – NOVIEMBRE/89





**SÍMBOLOS CONVENCIONALES**

- +—+— Ferrocarril Nacional
  - ==== Carretera Principal
  - Carretera Secundaria
  - ..... Camiño
  - Límite de Zona
  - + 275 Mts. Sobre Nivel del Mar
- 0 1 2 3 4 Kms.

- △ Ubicación de pozos de observación
- Ubicación de conductividades hidráulicas
- Ubicación de infiltraciones

**FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA**

UBICACION: AREA DE GUAYMAS

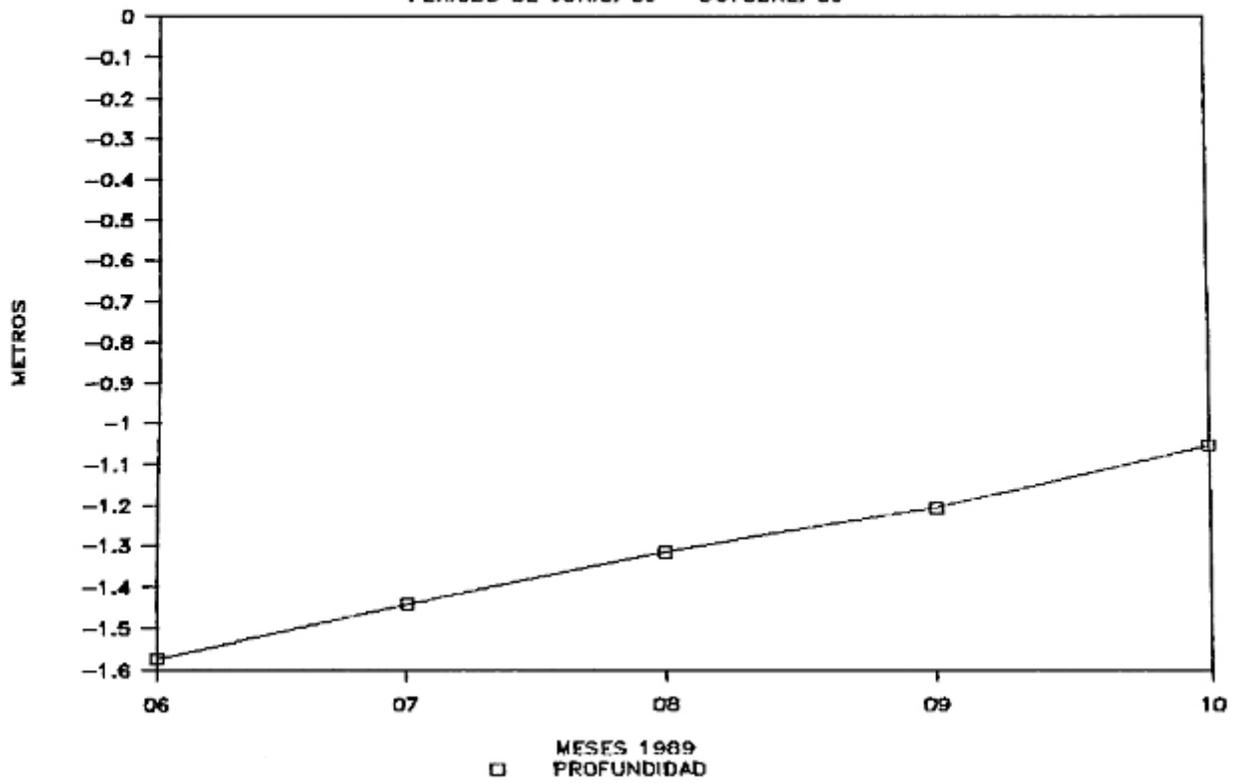
ESCALA: 1: 75 000	FECHA: SEPT., 1988	DIJUDO: M.V. MARIN	APROBO: Ing. ROGUE V.
N° PLANO		PROGRAMA: DPTO.	

C A C A O

Figura 13

# HIDROGRAMA GENERAL – AREA DE CUYAMEL

PERIODO DE JUNIO/89 – OCTUBRE/89



**Cuadro 5. Características físicas de los suelos donde están ubicados los pozos de observación de nivel freático  
Area de La Masica**

No. Pozo	Prof. (cm)	Textura de Laboratorio	D. A. (gm/cm <sup>3</sup> )	%	
				C.C.	PMP
1	0-30	Franco arcilloso	1.10	32.18	14.93
	30-60	Arcillo limoso	1.31	32.31	15.00
	60-100	Franco-arcillo-limoso	1.30	29.13	13.34
2	0-15	Franco	1.34	23.22	10.25
	15-30	Franco arenoso	1.31	15.42	6.16
	30-120	Franco	1.31	19.75	8.43
3	0-30	Franco	1.16	22.61	9.93
	30-110	Franco arcilloso	1.10	32.08	14.88
4	0-30	Franco arenoso	1.09	26.26	11.84
	30-60	Franco arenoso	1.40	16.53	6.75
	60-120	Franco arenoso			
5	0-30	Franco arcilloso	1.14	33.23	15.49
	30-60	Franco arcilloso	1.38	26.63	12.03
	60-120	Franco arcilloso	1.39	27.16	12.31
6	0-30	Areno francoso	1.61	11.30	4.01
	30-60	Arena		5.04	0.73
	60-90	Arena	1.58	4.79	0.61
7	0-30	Franco arenoso	1.07	19.00	8.04
	30-120	Areno francoso		10.52	3.60
8	0-30	Franco limoso	1.29	22.65	9.95
	30-120	Franco limoso	1.21	17.52	7.27
9	0-30	Arcillo limoso	1.09	31.99	14.83
	30-60	Franco limoso	1.30	27.43	12.45
	60-120	Franco limoso	1.40	31.13	14.38
10	0-30	Franco limoso	1.07	30.98	14.31
	30-60	Franco limoso	1.22	26.90	12.17
	60-110	Franco	1.23	26.99	12.22
11	0-30	Franco limoso	1.11	27.77	12.63
	30-60	Franco	1.35	14.27	5.56
	60-120	Franco arenoso	1.42	20.24	8.69

Simbología: D.A. = Densidad aparente  
 \*C.C. = Capacidad de campo  
 \*PMP = Período de marchitez permanente

\*Estimados por ecuaciones generadas por el Catastro Nacional

**Cuadro 6. Caracterización física de los suelos donde están ubicados los pozos de observación de nivel freático Area de La Masica, Atlántida**

No. Pozo	Clase de Suelo <sup>1/</sup>	Retención de Humedad <sup>2</sup>
1	1 F/M	20.63
2	1 M/M	14.75
3	1 M/M	16.88
4	1 M/M	15.00
5	1 M/M	20.44
6	0 G/G	8.36
7	1 G/G	9.52
8	1 M/M	14.33
9	2 M/M	20.53
10	1 M/M	18.00
11	1 M/M	15.22

		Textura 0-60 cm	0-textura gruesa
<u>1/</u> Símbolos	1	M/F - Textura 60-120 cm	1-textura media
		Textura 0-15 cm	2-textura fina

2/ cm de agua en 100 cm de suelo

**Cuadro 7. Características físicas de los suelos donde están ubicados los pozos de observación de nivel freático Area de Guaymas**

No. Pozo	Prof. (cm)	Textura de Laboratorio	D. A. (gm/cm <sup>3</sup> )	%	
				C.C.	PMP
1	0-90	Arena	1.49	10.68	3.68
	90-120	Franco limoso	1.30	23.04	10.15
2	0-40	Arcilla limosa	1.28	38.58	18.28
	40-60	Franco arenoso	1.62	22.79	10.02
	60-120	Franco arenoso	1.48	17.12	7.05
4	0-60	Franco	1.35	23.08	10.17
	60-120	Franco arenoso	1.42	16.84	6.91
5	0-30	Franco limoso	1.31	27.51	12.49
	30-120	Arena francosa	1.38	11.47	4.10
6	0-30	Franco arcillo limoso	1.18	31.97	14.82
	30-60	Arena francosa	1.49	12.37	4.57
	60-120	Franco arcillo limoso	1.23	38.99	18.50
7	0-70	Franco arcillo limoso	1.33	37.41	17.67
	70-120	Franco limoso	1.30	35.96	16.91
8	0-30	Franco limoso	1.31	29.41	13.49
	30-60	Franco limoso	1.20	22.95	10.10
	60-120	Franco limoso	1.29	28.14	12.82
9	0-60	Franco	1.37	31.44	14.55
	60-120	Arcilla limosa	1.36	38.54	18.26
10	0-60	Franco	1.47	31.90	14.79
	60-120	Franco	1.25	20.14	8.64

Simbología: D.A. = Densidad aparente

\*C.C. = Capacidad de campo

\*PMP = Período de marchitez permanente

\*Estimados por ecuaciones generadas por el Catastro Nacional

**Cuadro 8. Características físicas de los suelos donde están ubicados los pozos de observación de nivel freático Area de Guaymas**

No. Pozo	Clase de Suelo <sup>1/</sup>	Retención de Humedad <sup>2/</sup>
1	0 G/G	11.05
2	2 F/M	20.99
4	1 M/M	15.75
5	1 M/M	15.00
6	1 M/M	19.68
7	1 M/M	25.40
8	1 M/M	18.52
9	1 M/F	25.28
10	1 M/M	19.46

		Textura 0-60 cm	0-textura gruesa G
<u>1/</u> Símbolos	1	M/F - Textura 60-120 cm	1-textura media M
		Textura 0-15 cm	2-textura fina F

2/ cm de agua en 100 cm de suelo

**Cuadro 9. Resultados de Infiltración Básica  
Area de Guaymas**

No. Infiltración	I. B. (cm/h)
1	0.53
2	2.48
3	1.58
4	0.21
5	0.49
6	2.98

**Cuadro 10. Valores de Conductividades Hidráulicas  
Area de Guaymas, Yoro**

No. Conductividad Hidráulica	Valor (m/día)	Clasificación
1	3.9	Rápida
2	1.0	Moderada
3	2.6	Moderadamente Rápida
4	0.5	Moderada
5	4.0	Rápida
6	15.7	Muy rápida
7	1.2	Moderada
8	15.7	Muy rápida
9	9.0	Muy rápida
10	1.6	Moderadamente Rápida
11	1.5	Moderada

## **B. Estudios Biológicos:**

**Estudio:** Mazorca Negra: caracterización de las especies de Phytophthora, que atacan al cacao en Honduras

**Código:** CACB021J

**Responsable:** V. H. Porras

**Objetivo:** Determinar las especies de Phytophthora que causan Mazorca Negra y el chancro del tallo del cacao en Honduras.

**Localización:**

- a) Cuyamel, Cortés
- b) La Masica, Atlántida
- c) Guaymas, Yoro

**Fecha de inicio:** Agosto 1989

### **Metodología**

Se obtuvieron aislamientos de Phytophthora de mazorcas infectadas, de chancros del tallo, chupones y hojas con énfasis en lesiones con síntomas visibles. Los aislamientos se enviaron a centros especializados en los Estados Unidos para su clasificación.

### **Resultados:**

Este trabajo se está ejecutando por medio de un trabajo de tesis en cooperación con el Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico. Los aislamientos realizados en distintos órganos afectados con síntomas típicos y atípicos de la enfermedad han sido enviado a la Universidad de California, Estados Unidos, donde han colaborado para la identificación de la especie.

Al presente, en dos aislamientos se ha identificado Phytophthora palmivora, y aunque está pendiente la respuesta sobre otros aislamientos realizados sobre frutos con síntomas atípicos, los resultados sugieren que la especie Phytophthora palmivora es la que más ataca el cacao en Honduras.

## **C. Estudios Socioeconómicos**

**Estudio:** Situación y perspectivas económicas del cultivo de Cacao en Honduras.

**Código:** CACS024G

**Responsable:**

**Objetivo:**

Evaluar la situación nacional e internacional del cultivo con el fin de determinar la viabilidad económica de la producción y sus perspectivas de mercado en el corto, mediano y largo plazo.

**Localización:**

Todo el país y en el exterior de ser necesario.

**Metodología**

En la elaboración del estudio se realizaron investigaciones de campo. Asimismo, se hizo uso de fuentes bibliográficas nacionales e internacionales

**Resultados:**

Por reestructuraciones internas y cambio de personal en la disciplina requerida, este estudio quedó suspendido y actualmente la información recopilada en su mayoría en 1988 está desactualizada, ya que las condiciones del mercado han cambiado completamente, influenciadas sobre todo por la baja en los precios del grano y el incremento de los precios de los insumos.

**Estudio:**

Evaluación económica de la tecnología.

**Títulos de los sub-estudios:**

- a. Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento y la economía de manejo del cultivo de cacao.
- b. Uso de especies no tradicionales como sombrero permanente de cacao.
- c. Respuesta por cacao (Theobroma cacao) a la aplicación de fertilizantes.
- d. Fertilización del cacao en plantía.

**Responsables:**

Personal del Programa de Cacao y especialista en Economía.

**Objetivo:**

Determinar el impacto económico al productor de la introducción de prácticas mejoradas en el manejo del cultivo.

**Localización:**

CEDEC, La Masica y finca de productores.

## Metodología

Se llevarán registros por parte de los responsables de los experimentos de todos aquellos costos pertinentes a la variable o variables que se introducen en el área tratada y no tratada al igual que de los rendimientos.

Un especialista en Economía Agrícola asistirá a los responsables de los experimentos en el análisis teórico microeconómico al nivel del cultivo de cacao asociados con los distintos experimentos.

## Resultados y Observaciones:

Con la colaboración de Biometría y Cómputo se han elaborado los formatos respectivos para el almacenamiento de información. Como apenas se inicia la cosecha en los distintos ensayos, es necesario continuar recolectando datos para su análisis económico posterior.

## **IV. INVESTIGACION Y EXPERIMENTACION**

La labor de investigación que realiza el Programa busca soluciones a problemas específicos del cultivo, lo que han sido detectados en la labor de caracterización y mediante contacto con productores y técnicos que se relacionan con el personal del Programa.

Algunos trabajos de investigación fueron iniciados en años anteriores, y en éstos, las actividades se concentraron en el mantenimiento del área y en la toma de información prevista en cada uno. Otros estudios fueron iniciados durante el año.

### **A. MEJORAMIENTO GENETICO**

#### **Evaluación y Multiplicación de Genotipos**

**Experimento:** Prueba comparativa de Híbridos

**Código:** CAGG004B

**Responsables:** Jesús A. Sánchez y Aroldo Dubón

#### **Objetivos:**

- a) Calificar, bajo las condiciones de Honduras, el comportamiento de los híbridos de cacao, que se usan para el establecimiento de siembras comerciales en el país y en otros países del área.

b) Calificar el comportamiento productivo y la calidad de híbridos provenientes de clones con alguna resistencia a la Mazorca Negra y otras enfermedades.

**Localización:** CEDEC, La Masica

**Fecha de inicio:** Mayo 1986 (trasplante julio 1987).

### **Metodología**

**Varietades:** Híbridos debidamente identificados.

**Diseño experimental:** Bloques completos al azar con 5 repeticiones.

### **Procedimiento:**

Los tratamientos están compuestos por 39 híbridos; cada uno es un tratamiento. El tamaño de parcela total es de 12 árboles para tomar 10 como parcela útil. Al finalizar la información de campo se hará un análisis de varianza y una prueba de rango múltiple.

Un lote de terreno de 2.5 ha se dividió en 5 bloques donde se marcaron parcelas de 16 x 6 m (90 m<sup>2</sup>) y en éstas se sembró plátano (3 x 3 m) como sombrío temporal. Seguidamente se sembró también guama (*Inga* sp) a 6 x 6 m, como sombra permanente para ralear más tarde hasta dejarla a 18 x 12 m. Los arbolitos de cacao se sembraron a 3 x 3 m entre las hileras de plátano. El material de siembra para este ensayo lo constituyen los híbridos identificados provenientes del CATIE, Costa Rica. Los bordes de los bloques es de un surco de árboles provenientes de una mezcla de los mismos híbridos en estudio.

Una vez trasplantados los arbolitos, se llevan registros semestrales de diámetro, altura del verticilo (molinillo u horqueta), precocidad y comportamiento a enfermedades del tronco. A medida que entren en producción se llevarán registros quincenales de cosecha (número de mazorcas) y peso húmedo y seco de las almendras. También se toman registros de enfermedades en cada cosecha.

### **Actividades durante 1989**

Además del manejo normal al ensayo (Poda, control de malezas, fertilización, regulación de sombra, entre otras) se iniciaron los registros de cosecha en el segundo semestre el año. En el Cuadro 11 se resumen el número de frutos cosechados hasta noviembre en cada tratamiento (híbrido).

### Resultados:

Por ser una información muy preliminar no amerita aún ningún análisis. Se debe continuar el registro de cosecha siquiera por 3 años para tener resultados confiables en estudios como éste en una planta perenne.

**Cuadro 11. Número de frutos cosechados hasta los 30 meses después del transplante en 39 híbridos. CEDEC, La Masica. 1989**

Tratamiento/Cruce	No. Frutos	Tratamiento	No. Frutos
1. UF-613 x SPA-9	41	21. UF-668 x POUND-12	60
2. POUND-12 x UF-667	82	22. UF-296 x CC-18	90
3. EET-96 x SCA-12	77	23. POUND-7 x UF-613	46
4. UF-677 x POUND-12	104	24. IMC-67 x SCA-12	92
5. UF-668 x POUND-7	130	25. UF-29 x UF-667	165
6. POUND-12 x CATONGO	91	26. UF-12 x IMC-67	63
7. UF-29 x UF-613	127	27. POUND-7 x UF-668	99
8. EET-400 x SCA-12	35	28. UF-29 x CATONGO	121
9. UF-667 x SCA-12	51	29. UF-676 x IMC-67	34
10. POUND-7 x UF-667	54	30. POUND-12 x UF-12	70
11. EET-162 x SCA-12	116	31. UF-654 x POUND-7	160
12. UF-613 x POUND-12	123	32. UF-668 x IMC-67	110
13. UF-613 x POUND-7	58	33. UF-668 x IMC-67	46
14. IMC-67 x UF-654	57	34. UF-29 x POUND-668	206
15. SPA-9 x UF-613	42	35. UF-29 x POUND-7	160
16. UF-29 x SCA-12	203	36. UF-29 x IMC-67	153
17. UF-613 x IMC-67	41	37. UF-12 x POUND-7	27
18. EET-95 x SCA-6	135	38. UF-677 x IMC-67	92
19. EET-62 x SCA-6	144	39. CACAO LOCAL-	64
20. IMC-67 x UF-613	106	TIPO AMELONADO	

\*Total de 4 repeticiones y 10 árboles/repetición

**Experimento:** Caracterización de materiales locales

**Código:** CAGG014B

**Responsables:** Jesús A. Sánchez/A. Dubón

**Objetivo:**

Determinar características de cacao locales relacionadas con la capacidad de producción y su comportamiento ante enfermedades.

**Localización:** CEDEC, La Masica

**Fecha de inicio:** Noviembre 1986 (recolección de materiales).

**Diseño experimental:**

Bloques al azar con 4 repeticiones. El tamaño de parcela útil es de dos árboles sin dejar borde.

**Método experimental**

El experimento se realizará en dos etapas. En la primera mediante visitas a fincas, se seleccionó materiales que fenotípicamente se muestran sobresalientes por el número y tamaño de frutos, estado sanitario, vigor, etc. Estos materiales fueron propagados vegetativamente en el CEDEC, La Masica. En la segunda etapa los mejores árboles, que resulten en base a los parámetros evaluados, se cruzarán mediante polinización manual con otros materiales (clones) utilizados actualmente como padres en la producción de semilla híbrida. Por último se evaluarán los híbridos provenientes de estos cruces teniendo en cuenta sobre todo la producción y el comportamiento a enfermedades y plagas.

**Actividades en 1989**

Prácticas de manejo del ensayo: control de malezas, regulación de sombra permanente, tutorado de árboles injertos y fertilización, entre otros. En 1990 se iniciarán los registros de cosecha (primer semestre).

**Resultados:**

Algunos materiales iniciaron producción, pero aún no se dispone de información completa.

**Experimento:** Productividad de diferentes poblaciones de cacao propagadas sexual y vegetativamente.

**Código:** CAGG016B

**Responsables:** J. Sánchez/A. Dubón

**Objetivo:**

Determinar, bajo las condiciones de La Masica, el comportamiento productivo de poblaciones descendientes de semilla clonal (de polinización abierta) y de descendientes de híbridos. (F2)

**Localización:** CEDEC, La Masica.

**Fecha de inicio:** Junio 1988 (trasplante en octubre 1988).

**Metodología:**

a) **Varietades:** Materiales locales y clones utilizados como padres en la producción de semilla híbrida.

b) **Tratamientos:**

- 1) Semilla clonal (sexual) procedente de polinización abierta de los clones ICS-6, UF-296, IMC-67, EET-48, CC-210 y CC-18.
- 2) Mezcla de materiales híbridos comerciales seleccionados en fincas de agricultores y propagados vegetativamente (en proporciones iguales).
- 3) Mezcla de los materiales híbridos del tratamiento anterior pero propagados sexualmente (F2).
- 4) Mezcla de semilla híbrida del CATIE.

c) **Diseño experimental:** Bloques completos al azar con repeticiones utilizando 12 plantas por parcela útil y un surco borde en toda dirección.

d) **Procedimiento.** Mediante recorridos por varias fincas que tienen cacao híbrido mayor de 6 años, se seleccionaron aquellos materiales que mostraban más producción al momento de la visita o que habían sido buenos productores según referencias del productor. De estos materiales se tomaron yemas y semillas para propagarlos asexualmente (por injertos) y sexualmente (por semilla).

Para la semilla clonal se tomó igual número de semillas de mazorcas que provenían de polinización abierta (controlada).

Se toma información sobre precocidad, pérdida de árboles por enfermedades y, o plagas, frutos cosechados sanos y enfermos por Mazorca Negra u otras enfermedades.

- e) **Análisis de información.** Al finalizar el estudio se hará un análisis de varianza para determinar si hay diferencias entre los tratamientos y se realizará la prueba de Duncan para conocer cuales tratamientos son diferentes.

**Actividades en 1989:** Manejo del área experimental: resiembras, control de malezas, poda de formación, tutorado, fertilización, etc.

**Resultados:** Este ensayo fue transplantado en octubre de 1988 y por lo tanto no se tiene aún información sobre producción que es lo más importante en este caso.

**Experimento:** Comportamiento de híbridos a diferentes pisos térmicos.

**Código:** CAGG019B

**Responsables:** J. Sánchez/A. Dubón

**Objetivo:**

Conocer el comportamiento de híbridos de cacao a diferentes condiciones ambientales.

**Localización:** Finca de un productor a 350 msnm (con apoyo de PROCACAO también se establecerá este experimento en Guatemala y Costa Rica).

**Fecha inicio:** Septiembre 1988 (selección de áreas y preparación del terreno), transplante en junio de 1989.

**Metodología:**

a) **Diseño experimental:** Bloques completos al azar con 4 repeticiones por tratamiento, los que estarán constituidos por cada uno de los cruces (híbridos) en estudio. La parcela útil estará constituida por 20 árboles sin borde entre tratamientos para facilitar la polinización cruzada entre los mismos.

La información obtenida será analizada estadística mente mediante un análisis de varianza y una prueba de rango múltiple.

**b. Procedimientos:** Un lote de terreno pendiente (bien drenado) se sembró con madreño (*Gliricidia* sp) como sombra temporal permanente. Este lote se dividirá en 4 bloques iguales en donde aleatoriamente se sembrarán cada uno de los 20 híbridos de estudio. Se tomará información de altura y diámetro al momento de la siembra y cada 6 meses a partir del trasplante (la altura hasta cuando aparezca la mesa o verticilo). Se llevará también información sobre edad a la floración, producción y comportamiento fitosanitario de cada árbol (enfermedades y plagas) también la calidad será determinada mediante pruebas de laboratorio y organolépticas.

**Actividades en 1989:** Se estableció el ensayo habiéndose realizado el trasplante en junio. Se continuó el manejo correspondiente.

**Experimento:** Efecto del tamaño de semilla sobre el vigor de las plántulas en vivero y su influencia posterior en el desarrollo, precocidad y producción.

**Código:** CAGG028B

**Responsables:** J. Sánchez/A. Dubón

**Objetivo:**

Determinar el efecto del tamaño de la semilla de tres híbridos en el desarrollo, precocidad y producción.

**Localización:** CEDEC, La Masica.

**Fecha inicio:** Mayo, 1988 (trasplante agosto 1988).

**Metodología:**

**a. Variedades:** Tres híbridos: UF-668XIMC-67, IMC-67XSCA-12 EET-62XSCA-6.

**b. Diseño experimental:** Bloques completos al azar con tratamientos y 8 repeticiones; el tamaño de parcela es de plantas sin usar borde.

**c. Procedimiento:** En el área experimental se sembró plátano como sombra temporal y yuca como sombra emergente, también se sembró madreño (*Gliricidia* sp) como sombra permanente.

En el vivero se sembraron las semillas separadas por híbrido identificadas en "grandes" y "pequeñas" (a simple vista). Cada grupo de semillas se pesó y se determinó el peso promedio por semilla. A los 3.5 meses se hizo el trasplante aleatorizando cada planta de cada uno de los tratamientos dentro de cada bloque. Previo al trasplante se formaron 8 grupos de 5 plantas de cada tamaño de semilla, tratando que cada grupo quedara lo más homogéneo en lo que a altura se refiere.

### **Toma de información:**

- Peso promedio/semilla dentro de cada grupo (grandes o pequeñas) antes de sembrar la semilla.
- Altura de planta al momento del trasplante.
- Peso seco de una muestra de plantas a los 3.5 meses.
- Diámetro y altura (hasta que aparezca verticilo) cada seis meses.
- Precocidad/árbol y por tratamiento.
- Producción/árbol y por tratamiento.
- Segregación de tamaño de semilla/híbrido.

### **Análisis de información:**

Al finalizar el experimento se hará un análisis de varianza para determinar si hay diferencias entre los distintos tratamientos.

### **Actividades en 1989:**

Manejo del área experimental. Las condiciones de sequía registradas durante 1989 (mayo-juli) afectaron bastante el buen desarrollo que llevaban las plantas; una vez iniciadas las lluvias se intensificó el manejo incluyendo un plan intensivo de fertilización para recuperar nuevamente los arbolitos.

### **Resultados:**

Como información parcial en el Cuadro 12 se dan los valores del peso seco de la muestra de plántulas procedentes de los distintos tipo de semilla considerados en los cruces en estudio. El análisis estadístico mostró que hay diferencias significativas entre los pesos secos de las plántulas procedentes de los distintos tamaños de semilla.

**Cuadro 12. Peso seco promedio de plántulas de cacao procedentes de semilla híbrida con distinto peso al momento de la siembra**

<b>Cruce (Híbrido)</b>	<b>Calificación Semilla/Tamaño</b>	<b>Peso seco (g)*</b>
UF-668XIMC-67	pequeña	N.D. **
	grande	9.64 A***
FET-62XSCA-6	pequeña	4.38 C
	grande	6.78 B
IMC-67XSCA-12	pequeña	4.97 C
	grande	6.58 B

\*Promedio de 5 plántulas con 3.5 meses de edad

\*\*ND: No determinado por falta de material suficiente

\*\*\*Valores con la misma letra no difieren estadísticamente (P=0.05).

Durante 1989 se hizo también el análisis de varianza para la altura de plantas al momento de transplante. En el Cuadro 13 se observa que hay diferencias significativas entre las plantas procedentes de semillas más grandes con las procedentes de semilla más pequeña, pero se desconoce si estas diferencias se mantienen y si en alguna forma inciden en la futura producción de la planta y esto se comprobará con la información posterior al ensayo.

**Cuadro 13. Altura promedio de plántulas de cacao procedentes de semilla híbrida con distinto peso**

<b>Tratamiento/cruce</b>	<b>Altura*</b>
2 (UF-668 x IMC-67-grande)	50.37 A
6 (IMC-67 x SCA-12-grande)	47.25 A B
4 (EET-62 x SCA-6-grande)	46.17 A B
3 (EET-62 x SCA-6-pequeña)	44.20 B
1 (UF-668 x IMC-67-pequeña)	43.46 B
5 (IMC-67 x SCA-12-pequeña)	42.17 B

C.V. = 22%

\*Valores con la misma letra no difieren entre sí estadísticamente (P.0.05)

## **B. MEJORAMIENTO AGRONOMICO**

### **Sistemas de Siembra**

**Experimento:** Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento y la economía de manejo del cultivo de cacao.

**Código:** CAAS005B

**Responsables:** Jesús A. Sánchez/A. Dubón

### **Objetivos:**

- Determinar el efecto de distintas densidades de siembra sobre los rendimientos de cacao seco bajo un sistema de manejo adecuado.
- Medir el efecto de distintas densidades de siembra sobre la economía de manejo del cultivo de cacao.

**Localización:** CEDEC, La Masica.

**Fecha de inicio:** Mayo 1986 (preparación del terreno, trasplante en julio de 1987).

**Varietades:** Mezcla de híbridos procedentes del CATIE, Costa Rica.

**Diseño experimental:**

Bloques completos al azar con 5 repeticiones. Los tratamientos son: 2.5 x 2.0 m; 3.0 x 3.0 m en cuadro; 3.0 x 3.0 m más un árbol en el centro; 3.60 x 3.60 m y 4.0 x 4.0 m con 2 árboles/sitio más uno en el centro. El tamaño de parcela será de 28 x 20 m con diferente número de plantas según la distancia y la muestra la formarán los árboles de cada parcela descontando un surco borde en toda dirección. A la información recopilada se le hará un análisis de varianza y la prueba de Duncan y un análisis económico para determinar cual distancia ofrece más garantía para el cultivo.

**Procedimiento:**

Un lote de terreno (1.6 ha) se dividió en cinco bloques de 30 x 100 m y se marcaron parcelas de 28 x 20 m; en éstas se trazaron las diferentes distancias (tratamientos). En todo el lote se estableció gandul (Cajanus indicus), yuca y plátano, como sombrío emergente y temporal, respectivamente. También se sembró guama (Inga sp.) como sombrío permanente. Una vez trasplantado el cacao, se llevan registros de costos de manejo, presencia de enfermedades y plagas, faltantes, y una vez se inicie la producción, se llevarán registros sobre todos los componentes de producción.

**Actividades en 1989:** Todas las relacionadas en el manejo del cultivo, destacándose un programa especial de fertilización (Fórmula 18-9-18) cada tres meses para suplir en parte las limitaciones del suelo. En el último trimestre de 1989 se inició los registros de producción en este ensayo.

**Resultados:**

Se requiere tener información sobre producción de mínimo 3 años para poder hacer inferencias sobre el efecto de los distintos tratamientos.

**Experimento:** Efecto del tipo de propagación y la densidad de siembra en el rendimiento y la economía de manejo del cultivo de Cacao

**Código:** CAAS023B

**Responsables:** Jesús A. Sánchez/A. Dubón

**Objetivos:**

- a. Determinar la ventaja del tipo de propagación asociada a distintas densidades de siembra en la producción moderna de cacao.
- b. Determinar las implicaciones de tipo económico y tecnológico de la asociación de las dos variables anteriores en el desarrollo del cultivo en el país.
- c. Estudiar la posibilidad de semi-mecanizar algunas labores al dejar calles que permiten el desplazamiento de cierta maquinaria.
- d. Determinar las implicaciones económicas al asociar cultivos transitorios (anuales) en los primeros dos años de establecimiento y manejo del cacao.

**Localización:** CEDEC, La Masica, Atlántida.

**Fecha de inicio:** Septiembre 1988 (Establecimiento de sombra y preparación de material de siembra transplantado en junio de 1989).

**Metodología**

**Variedad:** Mezcla de materiales híbridos y clones propagados sexual y vegetativamente.

**Tratamientos:** Estarán constituidos por distintas densidades de siembra procedentes de utilizar diferentes distancias y arreglos espaciales, como se detalla a continuación:

**a. Tatamiento 1.**

Densidad 1745 plantas/ha en surcos dobles sembrados a 2.0 x 2.0 m en triángulo y dejando calles de 4.0 m entre los surcos dobles. La sombra (*Gliricidia* sp) se sembrará a 4 x 5 m entre los surcos dobles bordeando uno de los surcos.

**b. Tratamiento 2.**

Densidad 1464 plantas/ha en surcos dobles sembrados a 2 x 3 m en triángulo y dejando calles de 4.0 m. La sombra (Gliricidia sp) se establecerá a 3 m entre los surcos dobles.

**c. Tratamiento 3.**

Densidad 2500 plantas/ha en surcos dobles a 1.6 x 1.28 en triángulo y dejando calles de 4.0 m. La sombra (Gliricidia sp) estará a 3.20 x 5.0 m bordeando los surcos de cacao (a un metro del cacao).

**d. Tratamiento 4.**

Densidad 1111 plantas/ha procedentes de siembra a 3 x 3 m en cuadro y en surcos sencillos. La sombra como en los casos anteriores será Gliricidia sp establecida a 3 x 3 en cuadro.

**Diseño Experimental:**

Bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El tamaño de parcela será variable según la distancia y el arreglo espacial en cada tratamiento. La parcela útil constará del número de árboles que quede en cada una después de dejar dos surcos bordes en cada dirección.

**Procedimiento:**

Una vez trazados los bloques y tratamientos en el campo, se estableció Gliricidia sp como la sombra temporal y permanente a una distancia acorde con la distancia y arreglo espacial de cada tratamiento.

Las variables consideradas para cada tratamiento son:

- a) Población/hectárea,
- b) Producción/planta/tratamiento (número de frutos y peso seco),
- c) Costos de establecimiento y manejo/ tratamiento,
- d) Presencia de plagas y enfermedades.

Nota: Este experimento se estableció en áreas contiguas utilizando propagación sexual (mezcla de híbridos) y asexual por injerto) pudiéndose considerar entonces como dos ensayos separados.

**Actividades en 1989:** Todas las relacionadas con el establecimiento del ensayo desde la preparación del material de siembra (sexual y asexual), hasta el transplante.

Como el sistema de siembra a doble hilera con calles amplias (sistema filipino) permite utilizar estas calles para cultivos de ciclo corto, se efectuó una cosecha de 56 cargas de maíz. Luego del trazado y ahoyado de los diferentes tratamientos se asoció yuca y maíz, que a su vez sirvió de sombra inicial. Los materiales de propagación, plantas e injertos se prepararon en el vivero.

**Resultados:** Apenas se inició el ensayo.

### **Sistemas de Cultivos**

**Experimento:** Comportamiento agroeconómico de la asociación Cacao-Pimienta Negra.

**Código:** CAAS018B

**Responsables:** J. Sánchez/A. Dubón

### **Objetivos:**

- a. Probar, bajo las condiciones ecológicas de la zona cacaotera del país, la viabilidad de la asociación Cacao-Pimienta Negra.
- b. Determinar las implicaciones de orden económico y agronómico que pueda tener dicha asociación para el productor de cacao.

**Localización:** CEDEC, La Masica y Finca de un productor

**Fecha de Inicio:** Agosto 1988 (preparación del terreno y siembra del sombrío).

### **Metodología**

- a. **Diseño experimental.** Bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos considerados son:

#### **Tratamiento 1:**

Cacao propagado sexualmente a doble hilera (3x2 m en triángulo) y dejando calles de 4 m más madreajeo (*Gliricidia* sp), más pimienta negra tutorada en el madreajeo, que será sembrado a 6 m en la mitad de la calle formada por los surcos del cacao.

#### **Tratamiento 2:**

Cacao propagado por semilla sexual (mezcla de híbridos) y sombreajeo con madreajeo sin la pimienta.

El tamaño de la parcela será de 30 x 12 m, donde podrán establecerse 51 árboles de cacao sombreados por 2 hileras de madreaje de 4 árboles cada una. La parcela útil constará de 35 árboles de cacao dejando un surco como borde. Se llevará información sobre costos de establecimiento y manejo, producción de cacao y pimienta, pérdidas por enfermedades, insectos y otras plagas.

- b. Procedimiento.** Un lote de terreno de 0.43 ha se dividió en 4 bloques en donde aleatoriamente se establecerán los tratamientos descritos. Como sombra temporal se plantó plátano y brotones de madreaje de 2.50 m; posteriormente al pie de cada brotón se plantará una planta de pimienta propagada vegetativamente.

Como material de propagación de cacao se usará mezcla de híbridos suministrados por el CATIE.

**c. Actividades en 1989:**

- Trasplante de la pimienta.
- Manejo del sombrío
- Todas las prácticas de manejo relacionadas con el cacao y pimienta (control de malezas, fertilización, regulación de sombra, resiembras, limpieza de drenes, etc.).

En la réplica establecida donde el productor se sacó una cosecha de maíz intercalándolo entre los tutores (Gliricidia sp), buscando así un mayor uso del terreno.

**Resultados:**

En la réplica establecida en el CEDEC la pimienta no se ha adaptado muy bien, al parecer por haber sido traída de Costa Rica. En la finca del productor se sembró material enraizado en plantas locales y ha mostrado un mejor comportamiento. No se tienen otros resultados.

**Experimento:**

Efecto del uso de especies de sombra permanente no tradicionales en el cultivo de Cacao.

**Código:**

CAAS013B

**Responsables:**

Jesús A. Sánchez/A. Dubón

**Objetivo:**

Determinar el efecto agronómico a mediano y largo plazo del uso de especies de sombra no tradicionales en el cultivo de cacao.

**Localización:** CEDEC, La Masica.

**Fecha de inicio:** Marzo, 1987 (Preparación del terreno y búsqueda de materiales de propagación).

**Varietades:** Mezcla de híbridos.

**Diseño experimental:**

Bloques completos al azar con 4 repeticiones. Los tratamientos compuestos por:

- a. Coco (*Cocos nucifera*) sembrado a 12 x 9 m y cacao a 3 x 3 m;
- b. Laurel (*Cordia* sp.) a 6 x 9 m y cacao a 3 x 3 m entre las hileras de laurel y a 6 m intercalado dentro de estas líneas de laurel;
- c. Cedro (*Cedrela hondureñensis*) a 6 x 9 m y el cacao como en el caso anterior;
- d. Pimienta gorda (*Pimenta officinalis*) a 12 x 9 m y cacao a 3 x 3 m;
- e. Rambután (*Nephelium lappaceum*) a 12x9 m y cacao a 3x3 m;
- f. Mezcla de leguminosas (*Inga* sp., *Erythrina* sp. y otros) establecidas a 12 x 9 m y cacao a 3x3 m.

El tamaño de parcela es de 24 x 36 m y el número de árboles en la parcela útil es el que quede después de dejar 2 surcos de borde en cada parcela. Finalizada la toma de información, se hará un análisis de varianza y un análisis económico para establecer la relación costo-beneficio en cada tratamiento. También cada tratamiento será comparado con parcelas a plena exposición solar marcadas en un lote contiguo al ensayo.

**Procedimiento:**

Un lote de terreno de 3 ha, que estuvo en potrero por varios años, se chapió, aró y se niveló; luego se dividió en 4 bloques y se marcaron parcelas de 24 x 36 m y se sembraron las especies mencionadas en los tratamientos. Para sombra temporal se usó plátano a 3 x 3 m y como sombrío emergente el gandul. Una vez trasplantado el cacao, se llevan costos de manejo y semestralmente se mide el diámetro a 1.0 m del suelo y la altura de las especies maderables. Cuando el cacao y los frutales vayan entrando en producción, se llevarán registros sobre el número de frutos, presencia de enfermedades y plagas, costos de manejo, etc. Igual que para todos los ensayos, se tendrá en cuenta la información recopilada en la estación metereológica y en pozos de observación, pues todo esto permitirá explicar algunos resultados.

**Actividades en 1989:**

- Manejo del área experimental.
- Registro de diámetro y altura de las especies en estudio.
- Inicio de registros de producción de cacao.
- Registro de costos/tratamiento de las distintas actividades realizadas.
- Se registró la altura y el diámetro a la altura del pecho de las distintas especies en estudio (Cuadro 14).

**Cuadro 14. Diámetro a la altura del pecho (DAP) y altura (H) de distintas especies de maderables, frutales y leguminosas en estudio**

Tratamiento	REPETICIONES										Observ.
	A		B		C		D		X/Traatam		
	DAP	H	DAP	H	DAP	H	DAP	H	DAP	H	
Coco	N.D.	4.10	N.D.	4.46	N.D.	4.77	N.D.	4.73	N.D	4.52	DAP en cm
Rambustán	3.60	4.02	3.48	3.44	3.60	3.72	4.11	4.55	3.70	3.93	H en m
Pim. Gorda	3.42	3.68	4.03	3.07	3.78	3.22	4.0	3.96	3.81	3.48	
Cedro	8.70	6.16	8.67	6.84	11.72	8.25	12.42	9.11	10.38	7.49	
Laurel	9.65	5.47	11.36	6.90	13.95	7.48	10.88	6.67	11.46	6.63	
Leguminosas (Mezcla)	12.83	7.89	15.43	8.09	16.38	7.89	14.68	8.06	14.83	7.98	

**Resultados:**

Se observa en el Cuadro 14 que el cacao, el rambustán y la pimienta gorda son los que presentan un menor desarrollo comparado con los maderables (cedro y laurel); por su parte, las leguminosas (mezcla) presentan un mejor crecimiento.

Aunque se iniciaron en octubre los registros de producción de cacao, la información es muy preliminar y no permite aún conclusiones.

## Nutrición Vegetal

Experimento: Respuesta del Cacao (Theobroma cacao) a la aplicación de fertilizantes

Código: CAAN006F

Responsables: J. Martínez, M. Zantúa y J. Sánchez

### Objetivos:

- a. Determinar la respuesta de árboles de cacao a la aplicación de NPK.
- b. Obtener información para recomendaciones de abonamiento en la zona cacaotera del país.

### Localización:

La Masica, Atlántida, 4 fincas localizadas en:

- a. Finca Calidonio, San Juan Pueblo,
- b. Finca Martínez, La Masica
- c. Finca Coop. Liberación, La Masica
- d. Finca Valle, La Unión

Fecha de inicio: Junio 1987

### Metodología

#### Variedad:

Local y mezcla no determinada de varios híbridos originalmente traídos de CATIE, Costa Rica

Tratamientos: Gramos/árbol/año de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O

- 1) 0-0-0
- 2) 60-0-0
- 3) 60-30-0
- 4) 60-0-60
- 5) 60-30-60

### Diseño experimental:

Bloques completos al azar con dos repeticiones por localidad en cuatro sitios. La parcela la constituyen 18 árboles con 10 árboles útiles por parcela.

### Procedimiento:

Se recolecta la siguiente información:

- a. Número de frutos cosechados y peso fresco del grano,
- b. Contenidos de nutrientes en suelos y hojas,
- c. Número de cherelles, y
- d. Pérdida de frutos por Mazorca Negra y otras causas.

### Actividades en 1989:

Se continuaron los registros de producción y costos. Se dio mantenimiento del área experimental en cada finca y se procesó la información.

En el Cuadro 15 se resumen los datos de mazorcas cosechadas por árbol, el peso de almendra fresca por mazorca y por árbol en los años 1988 y 1989.

**Cuadro 15. Efecto de la aplicación de fertilizante sobre la producción de cacao. Período: Oct. 1987-Oct. 1989 La Masica, Atlántida.**

Tratamiento N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha/año)	No. total de mazorca/árbol		Peso de almendra fresca/mazorca (g)		Peso de almendra fresca/árbol (kg/año)	
	1988	1989	1988	1989	1988	1989
Control (0-0-0)	19.6a*	23.0a	118.5ab	126.3a	2.3 b	2.9ab
60-0-0	20.0a	20.7a	110.9 b	122.3ab	2.2 b	2.5 b
60-30-0	24.8a	27.2a	125.1a	130.2a	3.1a	3.5a
60-0-60	21.8a	25.9a	113.7ab	116.4 b	2.5 b	3.0ab
60-30-60	21.4a	25.1a	120.2ab	127.2a	2.6ab	3.1a

\*Promedios con la misma letra no son significativamente diferentes al nivel de 0.05.

### Resultados y Observaciones:

Los resultados en 1989 muestran que las cantidades de cherelles, frutas con Mazorca Negra y pérdidas de frutas no fueron afectadas por la aplicación de diferentes combinaciones de fertilizantes. Sin embargo, el mejor peso de almendra fresca por fruta y por árbol (Cuadro 15) fue obtenido con la aplicación de nitrógeno (N) y fósforo (P). El peso de almendra fresca más bajo se obtuvo en las parcelas donde solamente fue aplicado nitrógeno (Urea). Esta información indica que las plantaciones de cacao en La Masica sí necesitan la aplicación de ambos elementos, N y P.

**Experimento:** Efecto de la fertilización en el Cacao en estado de plantía

**Código:** CAANO15F

**Responsables:** A. Dubón, M. Zantúa y J. Sánchez

**Objetivo:** Determinar el mejor programa de fertilización de cacao en estado de plantía.

**Localización:** CEDEC, La Masica, Atlántida

**Fecha de inicio:** Julio 1987

**Metodología**

**Variedad:** Mezcla de híbridos.

**Tratamientos:**

No. Trata- miento	Cantidad en gramos de N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O/ árbol/año			
	1er Año	2do Año	3er Año	4to Año
1	0-15-25	0-20-35	0-25-45	0-30-55
2	15-15-25	20-20-35	25-25-45	30-30-55
3	30-15-0	40-20-0	50-25-0	60-30-0
4	45-15-25	60-20-35	75-25-45	90-30-55
5	60-15-25	80-20-35	100-25-45	120-30-55
6	30-15-15	40-20-20	50-25-25	60-30-30
7	30-15-30	40-20-40	50-25-50	60-30-60
8	30-15-45	40-20-60	50-25-75	60-30-90
9	30-0-30	40-0-40	50-0-50	60-0-60
10	30-30-30	40-40-40	50-50-50	60-60-60
11	30-45-30	40-60-40	50-75-50	60-90-60
12	45-45-45	60-60-60	75-75-75	90-90-90

**Diseño experimental:**

Bloques completos al azar con cuatro repeticiones.

**Procedimiento:**

Se seleccionaron los tratamientos en base a la información obtenida en una prueba exploratoria con la técnica de microparcels de maíz.

Un lote de terreno de 97 x 141 m se dividió en 4 bloques (repeticiones) y en cada uno de éstos se marcaron parcelas de 15 x 15 m con 25 plantas, de las cuales 9 son utilizadas para la toma de información. La distancia de siembra es de 3 x 3 m en cuadro.

La información que se colecta es la siguiente:

- a. Crecimiento radial de las plantas (dos veces por año)
- b. Contenido de nutrientes en suelos y hojas
- c. Conteo de frutos cosechados y peso de grano fresco
- d. Número de cherelles
- e. Pérdida de frutos por Mazorca Negra y otras causas.

#### Actividades en 1989:

- Todas las prácticas de manejo del cultivo (control de malezas, podas, regulación de sombra, entre otras).
- Se iniciaron registros de producción/tratamiento.
- Aplicación de tratamientos, y
- Lectura semestral de crecimiento radial/árbol.

#### Resultados:

En el Cuadro 16 se da el diámetro promedio del tronco de los árboles en los distintos tratamientos y, las figuras 14, 15 y 16 muestran el efecto de la aplicación de las diferentes dosis de los elementos sobre el crecimiento radial del tronco. Se observa el efecto separado de los elementos, se nota que la aplicación de 40 g de N, 20 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 20 g de K<sub>2</sub>O resultaron en el mayor diámetro del tronco durante el segundo año de crecimiento.

**Cuadro 16. Efecto de la fertilización sobre el diámetro del tronco de cacao. CEDEC, La Masica, 1989.**

Trat. No.	Segundo año (g N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O/árbol)	Diámetro del tronco (cm)		
		Dic. 1987	Nov. 1988	Nov. 1989
1	0-20-35	2.13	4.59	6.60
2	20-20-35	2.13	4.43	6.80
3	40-20-0	2.21	4.65	7.21
4	60-20-35	2.15	4.58	6.91
5	80-20-35	2.23	4.39	6.68
6	40-20-20	2.30	5.14	7.71
7	40-20-40	2.36	5.18	7.48
8	40-20-60	2.35	5.01	7.35
9	40-0-40	2.07	4.25	6.66
10	40-40-40	2.25	4.76	7.35
11	40-60-40	2.31	4.90	7.29
12	60-60-60	2.39	4.96	7.78

FERTILIZACION EN CACAO  
CA15AG87

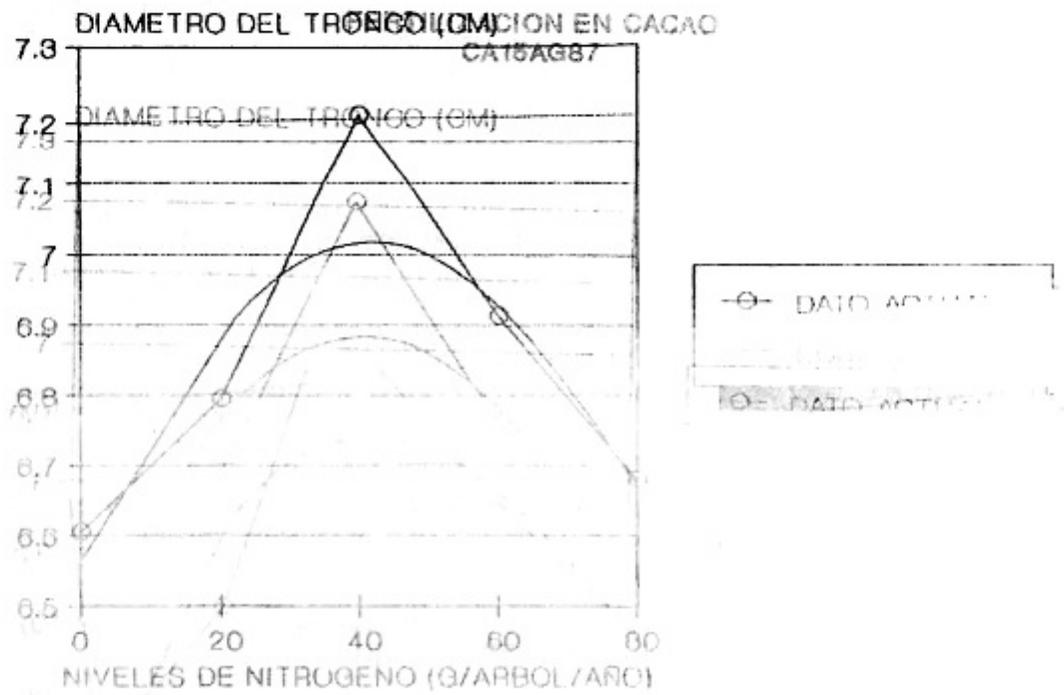


Fig. 14. Efecto de la aplicación de diferentes niveles de nitrógeno sobre el crecimiento del tronco de cacao.

FERTILIZACION EN CACAO  
CA15AG87

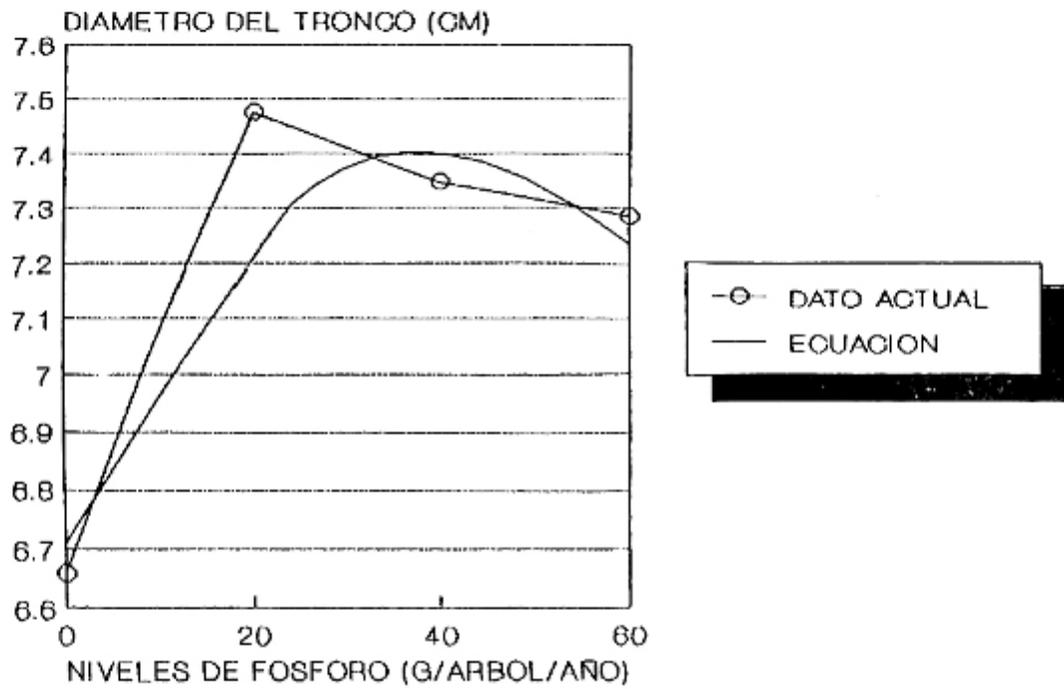


Fig. 15. Efecto de la aplicación de diferentes niveles de Fósforo sobre el crecimiento del tronco de cacao.

FERTILIZACION EN CACAO  
CA15AG87

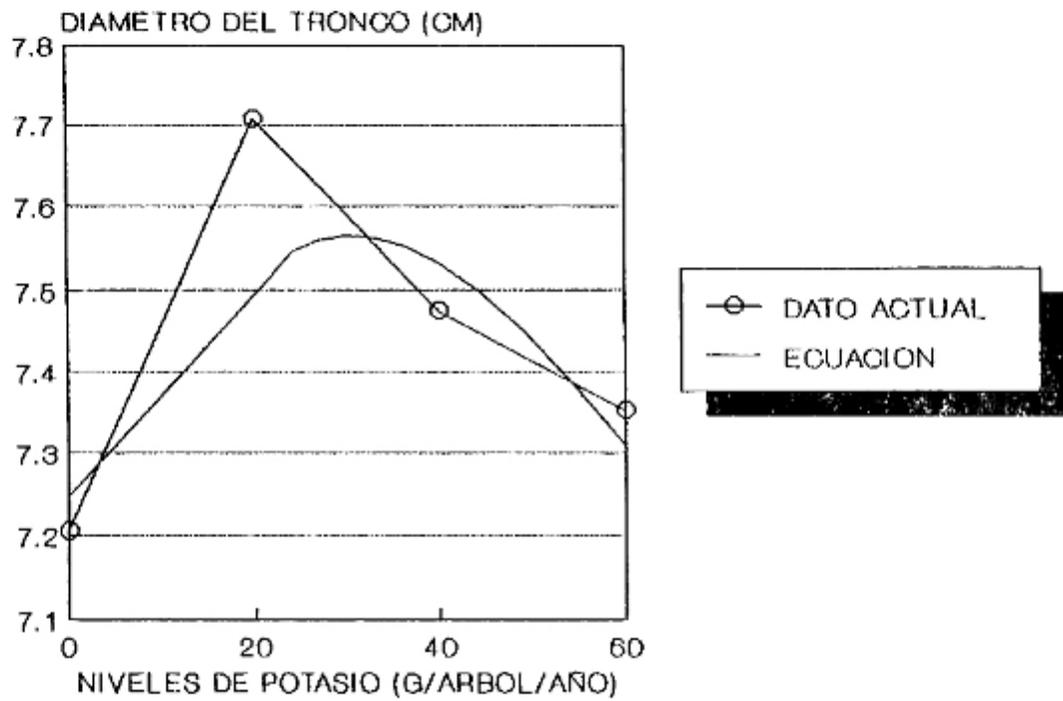


Fig. 16. Efecto de la aplicación de diferentes niveles de Potasio sobre el crecimiento del tronco de cacao.

**Experimento:** Respuesta del cacao a la aplicación de nitrógeno al suelo en forma granular y en pastillas versus la aplicación foliar de urea y quelatos.

**Código:** CAANO17B

**Responsables:** A. Dubón y J. Sánchez

**Objetivos:**

- a. Determinar la eficiencia de aprovechamiento del Nitrógeno por la planta cuanto este elemento se suministra al suelo en forma de pastillas y al follaje por aspersión.
- b. Determinar el efecto de la aplicación de elementos menores (quelatos) sobre el desarrollo y precocidad del cacao en estado de plantía.

**Localización:** CEDEC, La Masica.

**Fecha de inicio:** Enero 1988.

**Metodología**

**Variedad:** Mezcla de híbridos comerciales.

**Tratamientos:**

Un lote de cacao sembrado a 3 x 3 m con material híbrido procedente del CATIE, trasplantado en agosto de 1987 se dividió en 4 bloques y en cada uno de éstos se colocó aleatoriamente los siguientes tratamientos:

**Tratamiento A.** 60-30-60 g/árbol de N, P y K en una aplicación/año y utilizando como fuente de N urea en pastillas (5 pastillas de 25 g/árbol).

**Tratamiento B.** 30-30-60 g/árbol de N, P y K en aplicaciones como en el Tratamiento A (3 pastillas de 25 g/ árbol).

**Tratamiento C.** 30-30-60 g/árbol de N, P y K en una aplicación/año más dos aplicaciones foliares/año con urea al 1% (junio y diciembre).

**Tratamiento D.** Todo como en el Tratamiento C más Petrilon-combi 1 al 0.2% con la aplicación foliar de urea.

**Tratamiento E.** 60-30-60 g/árbol de N, P y K en dos aplicaciones/año (junio y diciembre) de la fórmula 18-9-18 (333 g/árbol/año).

**Nota:** La cantidad de fertilizante al suelo se reajustará año tras año de acuerdo al análisis de suelo y al desarrollo del cultivo, pero siempre en la misma proporción/tratamiento.

**Diseño Experimental:** Se utilizará un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones.

**Tamaño de parcela:** El tamaño de la parcela constará de 35 árboles (5 x 7) de los cuales los 15 centrales (3x5) formarán la parcela útil y el resto constituirá un surco borde en cada dirección. Se hará un análisis para establecer si hay diferencias entre los tratamientos y se compararán todos con el tratamiento E, que es una recomendación normal para estos suelos. Se hará también un análisis económico para determinar cual resulta más rentable para el agricultor.

**Procedimiento:** Se tomará la altura de planta y el diámetro al momento de la primera aplicación y cada seis meses hasta cuando se forme el verticilo. Cada año se hará un análisis de suelos y foliar para N, P, K, Ca y Mg. Asimismo se registrará la edad a la cual cada árbol entra en floración y la producción obtenida. También se llevarán todos los costos de insumos y mano de obra por tratamiento.

**Actividades en 1989:**

- Inicio de registros de producción.
- Aplicación de tratamientos.
- Manejo del área experimental.
- Análisis de suelo y foliares.

**Resultados:** El estudio sólo lleva un año y sólo se iniciarán registros de producción en el primer trimestre de 1990. En el Cuadro 17 se resumen los datos sobre el crecimiento radial del tronco. El análisis estadístico muestra, hasta ahora, que no hay diferencias estadísticas en lo que al diámetro se refiere.

**Cuadro 17. Diámetro promedio de árboles de cacao sometidas a distintas dosis y formas de aplicación de Nitrógeno. CEDEC, La Masica, 1989**

<u>Tratamiento</u>	<u>Diámetro (cm)*</u>
A	4.73 A
B	5.23 A
C	4.58 A
D	4.17 A
E	5.87 A

\*Promedio de 4 repeticiones y 15 árboles/repeticion

<u>Experimento:</u>	Efecto de la fertilización en cacao al sol
<u>Código:</u>	CAANO20F
<u>Responsables:</u>	A. Dubón y Manuel Zantúa
<u>Objetivo:</u>	Determinar la respuesta de cacao al sol a los diferentes niveles de fertilización.
<u>Localización:</u>	CEDEC, La Masica.
<u>Variedades:</u>	Mezcla de híbridos.
<u>Fecha de inicio:</u>	Julio 1988.
<u>Variedad:</u>	Mezcla de híbridos
<u>Diseño experimental:</u>	Bloques completos al azar con cinco repeticiones.

Metodología

<u>No. Trata- miento</u>	<u>Cantidad en gramos de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O/ árbol/año</u>			
	<u>1er Año</u>	<u>2do Año</u>	<u>3er Año</u>	<u>4to Año</u>
1	0-0-0	0-0-0	0-0-0	0-0-0
2	15-8-15	20-10-20	25-13-25	30-15-30
3	30-15-30	40-20-40	50-25-50	60-30-60
4	45-23-45	60-30-60	75-38-75	90-45-90
5	60-30-60	80-40-80	100-50-100	120-60-120
6	75-38-75	100-50-100	125-63-125	150-75-150
7	90-45-90	120-60-120	150-75-150	180-90-180
8	105-53-105	140-70-140	175-88-175	210-125-210
9	120-60-120	160-80-160	200-100-200	240-170-240

Un lote de terreno de 78 x 90 m se dividió en 5 bloques (repeticiones) y en cada uno de éstos se marcaron parcelas de 15 x 15 m con 25 plantas por lote, de las cuales 9 formarán las plantas para la toma de información. Las distancias de siembra son de 3 metros en cuadrado. Como sombra temporal se utiliza Musa sp.

La información a coleccionar consiste de:

- a) Tamaño del árbol (altura y diámetro del tallo)
- b) Contenidos de nutrientes en suelos y hojas
- c) Número de frutos cosechados y peso fresco del grano
- d) Número de cherelles y pérdida de frutos

#### **Actividades en 1989:**

- Aplicación Tratamientos
- Inicio de registros de producción
- Lectura de diámetro/árbol
- Prácticas de manejo
- Registro de costos de manejo

#### **Resultados:**

El Cuadro 18 muestra los valores del diámetro del tronco en los dos años que lleva el estudio. No se observa una tendencia clara pero se espera que el efecto del fertilizante sea más notorio a medida que se elimine la sombra temporal y haya más entrada de luz al cultivo y con esto una mayor demanda de nutrientes. De acuerdo a lo observado en el Cuadro 18, la aplicación de 40 g de N, 20 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 40 de K<sub>2</sub>O por árbol/año resultó en el mayor diámetro del tronco durante el segundo año de crecimiento (Fig. 17). Igual que en el año 1988, a dosis de aplicación más altas el diámetro comenzó a disminuir. Como ya se anotó, eventualmente el cacao en este experimento estará completamente expuesto, es decir, sin sombra y se esperan respuestas a dosis más altas de fertilización comparando en una plantación de cacao con sombra.

**Cuadro 18. Efecto de la aplicación de diferentes niveles de NPK sobre el diámetro del tronco de cacao (CAAN20F)**

Trat. No.	Segundo año (g N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O/árbol)	Diámetro del tronco (cm)		
		Feb. 1988	Nov. 1988	Nov. 1989
1	0-0-0	1.47	3.52	5.48
2	20-10-20	1.44	3.61	5.51
3	40-20-40	1.48	3.71	5.64
4	60-30-60	1.37	3.59	5.49
5	80-40-80	1.33	3.38	5.11
6	100-50-100	1.44	3.49	5.33
7	120-60-120	1.46	3.56	5.11
8	140-70-140	1.43	3.60	5.46
9	160-80-160	1.29	2.98	4.74

**Manejo de Plagas y Enfermedades**

**Experimento:** Control de Mazorca Negra.

**Código:** CAAP022B

**Responsables:** V. H. Porras

**Estudio 1:** Efecto de diferentes coberturas en la base del árbol de cacao en la diseminación de la incidencia de Mazorca Negra.

**Objetivo:** Determinar la eficacia relativa de dos tipos de cobertura sobre el suelo y alrededor del árbol de cacao para la incidencia de Phytophthora como inóculo proveniente del suelo.

**Localización:** La Masica, Atlántida y Guaymas, Yoro.

**Fecha de inicio:** Diciembre de 1988

**Metodología:**

**a. Diseño experimental:** Irrestrictamente al azar.

**b. Procedimiento:**

En cada una de las dos regiones se emplearán tres fincas de cacao. Dentro de cada finca se tomarán 80 árboles al azar y a cada 20 de ellos se les aplicará en la base del tronco los siguientes cuatro tratamientos:

FERTILIZACION EN CACAO AL SOL  
CA21AG88

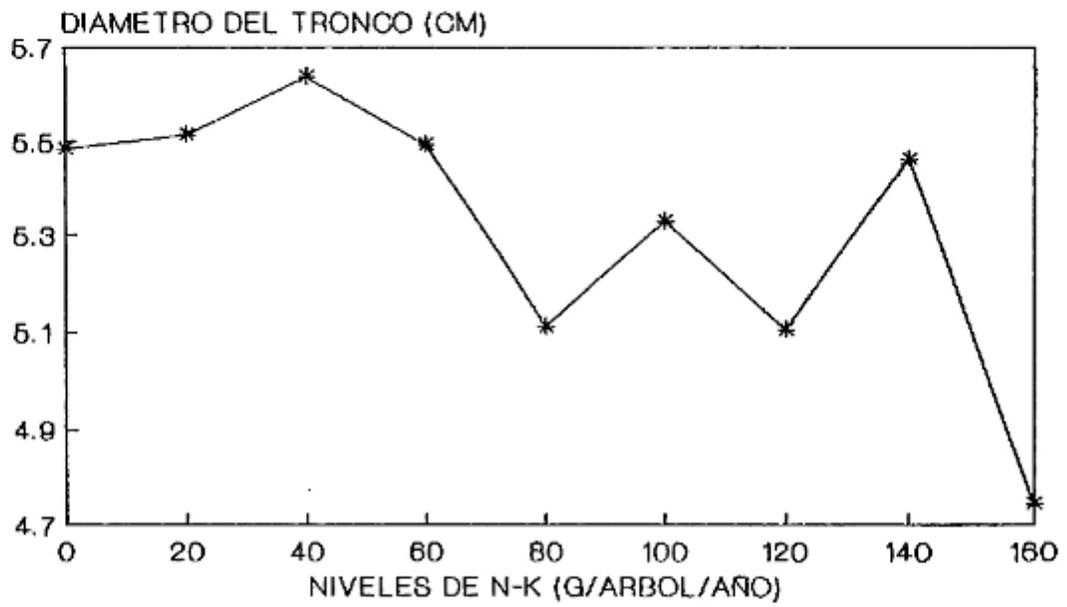


Fig. 17. Efecto de la aplicación de diferentes niveles de N-K sobre el crecimiento del tronco de cacao.

- a) Granza de arroz + "adherente" de insectos,
- b) Hojas secas de cacao + adherente de insectos,
- c) control (sin perturbar el medio),
- d) solo "adherente" de insectos.

La cobertura a colocar cubrirá un radio entre 70 a 100 cm.

Dichos tratamientos podrán ser repetidos después de 3 a 4 meses de iniciado el estudio; ésto de acuerdo a la degradación de los materiales, según la ecología del lugar.

**Variables a evaluar:**

- a) Número de frutos enfermos por Phytophthora
- b) Número de frutos sanos cosechados,
- c) Número de frutos enfermos pero aprovechables
- d) Número de frutos perdidos por otras causas.

La información a tomar será semanalmente anotada para el primer mes del estudio. Posteriormente se evaluarán los tratamientos en períodos quincenales.

También se llevarán registros de costos por tratamiento con el fin de presentar un estudio económico al final del experimento.

Para cada árbol involucrado en el ensayo se le harán todas aquellas prácticas agronómicas que se consideran normales para su buen desarrollo (poda, fertilización, deshierba, deshije, otras).

**Estudio 2:** Evaluación de alternativas de combate de la Mazorca Negra en Cacao.

**Objetivo:** Determinar la relativa eficacia y costo del combate de la Mazorca Negra por medio de prácticas culturales, medios químicos y un sistema integrado.

**Localización:** La Masica, Atlántida

**Fecha Inicio:** Diciembre 1988

**Metodología:**

1) Variedades Material Local

2) Tratamientos:

a) Paquete completo de prácticas agronómicas del cultivo.

A cada una de las parcelas se le procederá a instalar (mejorar) un sistema de drenaje; posteriormente ésta se deshierbará, ya sea en forma manual o química, según sean las necesidades del caso.

A cada uno de los árboles de cacao se le removerán todos aquellos brotes indeseables (chupones) así como órganos que muestren síntomas de alguna enfermedad; éstos pueden ser vegetativos o de reproducción.

También a cada árbol de cacao se le hará una poda de rehabilitación. La poda deberá ser específica para cada árbol en cuestión y se hará con el fin de estimular la entrada de luz a la plantación y la circulación del aire.

Lo anterior va a estimular, en primera instancia, una brotación secuencial en el árbol de tejido vegetativo y reproductivo; el cual, y como segunda instancia, se desarrollará en un ambiente de baja humedad y presión de inóculo de cualquier microorganismo.

En la media del caso será removido material vegetal, que esté provocando una "sombra permanente o temporal" no deseable. Todo el material removido de los árboles de cacao será retirado del área que cubre el estudio, así como aquellos frutos que se encuentren en vías de descomposición y que estén en el suelo.

Cada árbol de cacao recibirá 200 gr de abono de la fórmula 18-9-18 cada cuatro meses.

b) Prácticas agronómicas más aplicación de fungicida.

Para un segundo tratamiento se aplicará todo lo contenido en el tratamiento uno, más la atomización del fungicida Kocide 101.

Una vez terminado el acondicionamiento agronómico de la parcela experimental, se dejarán pasar 14 días; a partir de ese momento se inician seis atomizaciones del fungicida, como se detalla a continuación:

#### Calendario de Aplicación del Fungicida

---

No. de semanas	Labor
1	Acondicionamiento agronómico de la parcela
2	
3	Primera aplicación
4	Segunda aplicación
6	Tercera aplicación
8	Cuarta aplicación
12	Quinta aplicación
16	Sexta aplicación

---

La aplicación de fungicida se realizará con bomba de motor y será dirigida hacia cualquier sector del árbol que contenga fruta.

La dosis a emplear será a razón de 0.5% del fungicida (hidróxido de cobre). A la vez se adicionará adherente a la preparación del líquido

### c) Sistema del agricultor.

Se trabajará en cuatro fincas diferentes, por tanto se tendrá una descripción en detalle de lo que el agricultor en cuestión realiza en su finca.

### 3) Diseño experimental:

Se utilizará un diseño completamente al azar y cuatro repeticiones por tratamiento en tres localidades.

Cada unidad experimental estará compuesta por una parcela de 24 árboles distribuidos en líneas a razón de 4 x 6 árboles (ver Fig. 17).

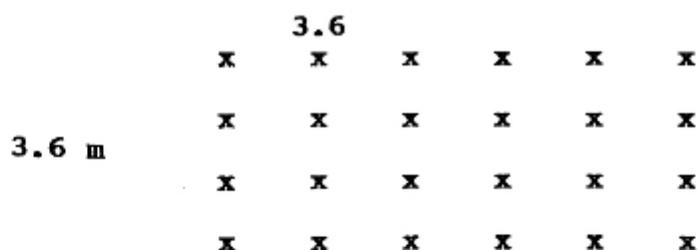


Fig. 17. Esquema representativo de una parcela con 24 árboles de cacao. Área total de la parcela: 311 m<sup>2</sup>.

#### 4) Variables a evaluar

- a. No. de frutos enfermos por Phytophthora (P)
- b. No. de frutos sanos cosechados
- c. No. de frutos enfermos por Phytophthora pero aprovechables
- d. No. de frutos con marchitez (Cherelle wilt)
- e. No. de frutos perdidos por otras causas a clasificar (insectos, aves, enfermedades, etc.)

Se tomarán datos de costos para cada tratamiento con el fin de efectuar un estudio económico al final del ensayo.

Durante el primer mes las variables se evaluarán semanalmente; posteriormente en períodos quincenales.

#### Actividades en 1989

- Selección de fincas
- Adecuación del área
- Aplicación de tratamientos
- Registros

#### Resultados:

**Estudio 1.** El Cuadro 19 resume los datos de incidencia de Phytophthora durante 1989. Se observa que el promedio de incidencia de la enfermedad se mantuvo por debajo del 12% en todos los tratamientos, lo que se considera niveles tolerables. Se nota también que el estrato inferior siempre es donde se presenta más pérdidas siendo en este estrato donde se espera un mejor efecto de los tratamientos.

Hasta donde se puede conjeturar en base a los resultados parciales, esta práctica del mulch (coberturas) y el uso de atrapa insectos no son suficientes para disminuir la incidencia de la enfermedad. Posiblemente faltó presión de inóculo, ya que en general fue un año con una época "seca" más larga que otros años. Además, se pudieron observar otros problemas, como la germinación de muchos granos de arroz que van en la granza, lavado rápido del aserrín sobre todo cuando es muy fino) y dificultad para aplicar el producto adherente el que además se degrada muy rápidamente (2 meses).

**Cuadro 18. Incidencia de Phytophthora en árboles de cacao sometidos a coberturas de distinto tipo y adherente como barreras para la diseminación de la enfermedad**

T r a t a m i e n t o	I N C I D E N C I A %*	
	E S T R A T O	
	0-1.5 m (inferior)	más de 1.5 m(superior)
Granza de arroz + adherente	7.3	3.0
Hojas de cacao + adherente	11.3	2.0
Aserrín + adherente	7.5	1.6
Sólo adherente	7.5	5.0

\*Promedio de 3 fincas y 40 árboles

**Estudio 2.** En el Cuadro 19 se dan los registros de cosecha y la incidencia presentada durante el año en tres fincas donde se realiza el estudio. Igual que en el caso anterior la incidencia estuvo muy baja (menos del 10%) y estos resultados sugieren una vez más que las condiciones ambientales, principalmente la presencia de una época relativamente seca entre abril y agosto (Cuadro 20), no favoreció la presencia de la enfermedad y esto hizo que la presión de inóculo disminuyera, principalmente para el ataque que suele presentarse a fines del año cuando se está colectando la cosecha principal.

Quadro 19. Cosecha e incidencia de Phytophthora en árboles de cacao sometidos a distintos tratamientos en 3 fincas de la zona cacaotera. 1989

F i n c a	TRATAMIENTO CULTURAL			TRATAMIENTO FUNGICIDA			TRATAMIENTO TESTIGO		
	N o. de F r u t o s		M. Negra %	N o. de F r u t o s		M. Negra %	N o. de F r u t o s		M. Negra %
	(a)	(b)		(a)	(b)		(a)	(b)	
	Cosechados	Enfermos	Incidencia*	Cosechados	Enfermos	Incidencia*	Cosechados	Enfermos	Incidencia*
La Unión	187	6	3	445	32	7	425	18	4
Orotina	1852	33	2	1939	40	2	3391	137	4
Montevideo	901	19	2	861	27	3	827	26	3
Total	2940	58	2	3245	99	3	4643	181	4

\*Cálculo de la incidencia:  $(b/a + b) 100$

Cuadro 20. Datos de clima de la estación meteorológica ubicada en La Masica de Diciembre 1, 1988 a Diciembre 31, 1989

Fecha	Temperatura °C			Precipitación (mm)			Humedad Relativa%	
	Mínima X̄	Media	Máxima X̄	Máxima 24 h	Acumulada	Días con Lluvia	Mínima Abs.	X̄
Dic./88	18.2	21.7	26.0	137	634	26	78.3	85.5
Ene./89	18.2	22.7	28.0	184	312	23	78.9	83.8
Feb./89	18.2	23.0	28.6	32	60	14	77.4	81.7
Mar./89	12.9	22.2	31.0	66	172	17	74.2	82.0
Abr./89	19.9	24.7	29.9	66	100	12	76.0	81.5
May./89	21.1	25.8	31.0	15	20	8	76.1	80.9
Jun./89	18.1	25.7	33.2	25	62	11	74.8	79.3
Jul./89	18.7	25.2	32.5	13	78	20	74.0	81.0
Ago./89	20.5	25.0	30.4	22.8	108	19	76.8	82.9
Sep./89	20.4	24.0	29.0	59	349	20	77.3	85.8
Oct./89	19.0	22.7	27.4	404	579	23	77.4	84.8
Nov./89	19.6	23.2	27.90	254	566	24	80.1	84.3
Dic./89	17.1	20.6	24.8	244	554	22	76.0	84.6

## **LOTES DE APOYO**

El Programa continuó sus trabajos en los lotes de apoyo a la investigación y transferencia de tecnología como son el vivero, el jardín clonal, el banco de germoplasma y el lote comercial.

### **A. Vivero**

La disponibilidad de material genético para la siembra de nuevas áreas continúa siendo insuficiente en el país, a pesar de que la coyuntura actual originada por los bajos precios del mercado que ha desestimulado en los dos últimos años la inversión en este cultivo. No obstante lo anterior, continúan llegando al CEDEC agricultores interesados en obtener plántulas de cacao y de sombra para el establecimiento de más parcelas.

Durante 1989 se hizo una ampliación al vivero y actualmente tiene capacidad de albergar una 35,000 plántulas. Se espera en años siguientes mantener siempre disponibles plántulas listas para el trasplante. Se aprovechará para su producción parte de la semilla híbrida que el Programa ha empezado a producir en su otro lote de apoyo que es el jardín clonal.

En el año 1989 se distribuyeron (vendidas) entre los productores cerca de 13,000 plántulas de cacao híbrido, 500 de laurel (maderables) y 50 libras de semilla de Gandul (para sombra temporal).

### **B. Jardín Clonal**

La razón principal para que menos del 25% de los productores utilicen semilla híbrida mejorada, se debe principalmente a la limitada disponibilidad de este material en el país. Esta situación será más crítica si el cultivo gana interés y coloniza nuevas áreas. Lo anterior llevó al Programa desde sus inicios a dedicar recursos para el establecimiento de un jardín clonal de aproximadamente dos hectáreas. Este lote de apoyo permitirá producir localmente el material genético requerido para futuros trabajos de investigación y también permitirá que los nuevos productores puedan disponer localmente de este material de siembra.

Durante 1989 se dió mantenimiento al área del jardín establecido en años anteriores y se completaron los materiales y número de árboles (450) que hacían falta para cubrir el área programada. En total se tienen 25 cultivares (clones) y 1913 plantas (Cuadro 21).

**Cuadro 21. Cultivares presentes en el jardín Clonal  
CEDEC, La Masica, Atlántida. 1989**

<b>Cultivares Presentes</b>	<b>No. de Plantas/Cultivar</b>
Catongo	84
Pound-12	84
UF-29	225
UF-613	141
SPA-9	42
POUND-7	168
IMC-67	126
IMC-667	126
UF-12	84
UF-676	53
UF-677	84
UF-668	84
UF-654	99
SCA-12	42
ICS-6	50
EET-400	42
EET-162	42
EET-96	42
EET-48	42
SCA-6	42
EET-95	42
EET-62	54
CC-18	42
UF-296	53
UF-221	20
<b>Total plantas</b>	<b><u>1913</u></b>

### C. Banco de Germoplasma

Se inició desde 1987 con el propósito de mantener disponibles aquellos materiales con valor potencial en futuros trabajos de investigación. En 1989 se aumentó de 112 a 122 el número de materiales colectados en el país y en el exterior (Honduras, Colombia, Costa Rica, Guatemala y México, entre otros). En el Cuadro 22 se resumen las introducciones que se tienen en este lote de apoyo en el CEDEC.

**Cuadro 22. Materiales introducidos al Banco de Germoplasma  
CEDEC, La Masica, Atlántida. 1989**

<u>Nombre del Cultivar o No. Código</u>	<u>Introducido de</u>
EET-(67, 183, 273 y 399)	CATIE, Costa Rica
CC-(42, 137, 182, 210 y 266)	CATIE, Costa Rica
UF-(11, 42 y 273)	CATIE, Costa Rica
PA-(65, 121 y 169)	CATIE, Costa Rica
RB-41	CATIE, Costa Rica
NA-34	CATIE, Costa Rica
Diamante-800	CATIE, Costa Rica
Criollo-(1, 19 y 56)	CATIE, Costa Rica
TALAMANCA-(01-10)	Reserva indígena de Talamanca, Costa Rica
SGU-(50, 68, 69, 71, 72, 88 y 89)	Guatemala
ML-(22, 75, 102, 103, 105, 106 y 107)	Matalarga, Rep. Dom.
ML-(Medio peso, Genoveva-2, Genoveva-5)	Matalarga, Rep. Dom.
ML-(Pepino y Nativo)	Matalarga, Rep. Dom.
RIM-(23, 68, 76-A, 75 y 117)	Rosario, Izapas, Mex.
PORCELANA-3	Venezuela
MON-1	Colombia
SSR-12	Colombia
PQ	Colombia
Selecciones locales (Códigos 053 al 083)	Varias zonas de Honduras
Otros materiales (33)	Introducidos de la Estación Sub-Tropical de Agricultura (Florida).
<b>Total Materiales introducidos</b>	<b>122</b>

#### D. Lote Comercial

El Programa continuó labores de manejo en el lote comercial que fue establecido en diciembre de 1986. Este lote que tiene un área aproximada de 8 hectáreas está dividido en 5 sub-lotes y en cada uno se usó una especie de sombra y una distancia diferente (2.0 x 2.50m, 3 x 3 m, 3 x 3 m + 1 en el centro, 3.6 x 3.6 en triángulo y 4.0 x 4.0 m + 1 en el centro y 2 árboles/sitio). Actualmente toda el área ha iniciado producción y esto le traerá algunas entradas al Programa por concepto de venta de grano.

Algunas observaciones que se tienen en este lote, son:

- a. El desarrollo promedio de los árboles de cacao inicialmente (primeros 2 años) fue mayor en los lotes establecidos bajo sombra de leguminosas, principalmente bajo Gliricidia. Sin embargo, el grosor de los árboles tiende a equipararse a medida que los árboles se hacen adultos.
- b. Se presentó mayor precocidad en muchos de los árboles establecidos bajo sombra de Gliricidia, seguidos por muchos de los establecidos bajo sombra de Erythrina.
- c. La incidencia de chupadores (principalmente Thrips) ha sido siempre mayor en el lote bajo sombra de Musácea, (Pelipita sp.)
- d. En los primeros dos años de plantía se presentaba mayor stress en los árboles sembrados con Musas que en los sembrados con leguminosas (Gliricidia y Erythrina); esto se debe posiblemente a una mayor competencia de la musácea por el agua y nutrientes.

El Cuadro 23 resume valores de diámetro y número promedio de frutos formados en períodos definidos en una muestra de 100 árboles repartidos en cinco repeticiones en lotes bajo leguminosas y musáceas.

**Cuadro 23. Diámetro y número promedio de frutos formados en árboles de cacao de 36 meses establecidos bajo distintas especies sombreadoras.**

Especie sombreadora	1988		1989	
	Diámetro (cm)	F. Formados*	Diámetro (cm)	F. Formados
<u>Gliricidia</u> sp (Madreado)	5.39	7.72	7.0	5.31
<u>Erythrina</u> sp (Poró)	5.38	6.32	7.4	12.7
<u>Musa</u> sp (Pelipita)	4.27	1.67	6.0	6.0

\*Promedio de 5 repeticiones y 20 árboles/repeticion.

## **VI. ACTIVIDADES DE CAPACITACION/COMUNICACION**

### **A. Capacitación**

El Programa continuó desarrollando actividades con sus distintas audiencias tendientes a capacitar recurso humano en aspectos técnicos del cultivo. En el año 1989 se desarrollaron una diversidad de eventos entre los cuales se tienen: cursos básicos (5 días), cursos de tipo modular (2 días), seminarios, giras de campo, demostraciones, consultas y visitas de campo, prácticas de servicio social de estudiantes de nivel medio, entrenamiento en servicios y orientación de trabajos de tesis.

Se realizaron 39 actividades con un total de 374 asistentes de los cuales el 45% (170) fueron productores, 31% (116) técnicos y 24% (88) estudiantes. El Cuadro 24 resume las actividades realizadas en este campo durante el año.

### **B. Materiales de Comunicación**

Conjuntamente con la Unidad de Comunicaciones se elaboraron distintos materiales para apoyar las labores de capacitación y transferencia que realice el Programa y otras instituciones.

Los siguientes materiales fueron elaborados o están en proceso de edición: cuatro videos sobre aspectos varios del cultivo, dos fascículos y un afiche y hoja divulgativa sobre Mazorca Negra.

**Cuadro 24. Actividades de capacitación realizadas por el Programa de Cacao durante 1989**

<b>No.</b>	<b>Actividad</b>	<b>No. y Clase de Participantes</b>	<b>Lugar</b>	<b>Coordinación/Apoyo</b>
13	Giras	58 agricultores 23 técnicos 54 estudiante	CEDEC	Esc. Agr. J.F.K., COHDEFOR, IHCAFE FHIA, CURLA, MOPAWI APROCACHO Recursos Naturales
2	Cursos	8 agricultores 52 técnicos	CEDEC y Guatemala	IICA/PROCACAO, CENTA (El Salvador)
6	Seminarios	76 productores 5 técnicos 30 estudiantes	E.A. JFK, Lancetilla	CEPROD, E.A. JFK APROCACHO
6	Entrenamiento en servicio	6 técnicos	CEDEC y fincas de productores	MOPAWI, PROCACAO
1	Práctica dirigida	4 obreros	Finca productor	FHIA/productor
1	Servicio Social	1 Perito Agrónomo	CEDEC	E.A. JFK
4	Apoyo trab. tesis	3 Estudiantes U. 1 Técnico	CEDEC y finca productores	CURLA
6	otras	53 (varios)		
Total Asistencias		374		