



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

PROGRAMA DE CACAO

INFORME TECNICO
1990

LA LIMA, CORTÉS, HONDURAS

Apdo. Postal 2067 * San Pedro Sula, Honduras * Tel. (504) 56-2078, 56-2470 * Fax: (504) 56-2313

PROGRAMA DE CACAO

Con la dirección del Ing. Jesús Sánchez y el personal de apoyo se realizaron las actividades que aquí se resumen.

Personal de Apoyo:

- Ing. Ms. Elio Durán. Especialidad en Producción de semillas. Transferencia de Tecnología e Investigación en Finca.
- Ing. Ms. Víctor Hugo Porras: Fitopatología.
- Ing. Agr. Aroldo Dubón: Producción de Cacao.
- Ing. Agr. Carlos Zablah: Producción de Cacao.
- Ing. Héctor Fernández: Producción de Cacao.

Además del apoyo parcial del personal de la Unidad Técnica y Biometría:

- Ing. Ms. Carlos Moya
- Ing. Napoleón Rodríguez
- Dr. Ahmad Rafie

RESUMEN

1. En caracterización la Unidad Técnica recopiló información climática incluyendo niveles freáticos en el área de La Masica, Cuyamel y Guaymas. En estudios biológicos se identificó una especie de *Phytophthora* (*P. capsici*) que no estaba reportada en Honduras. En estudios socioeconómicos se llevaron registros en cuatro lotes comerciales incluyendo dos de productores. Los mismos muestran que alrededor de 60% de los costos son por mano de obra y el 40% insumos. La labor que más mano de obra demanda es la cosecha.

En Investigación, la evaluación de materiales genéticos mostró que a 40 meses de edad hay 15 híbridos que están produciendo entre 140 y 180% en relación al testigo que a la vez es el más afectado con M. Negra (10%).

El trabajo sobre densidad de siembra está mostrando diferencias significativas siendo la mejor 4 x 4 m con dos árboles por sitio más uno en el centro.

El estudio sobre tipos de sombra permanente (frutales, maderables y leguminosas) el cacao bajo coco presenta los mejores rendimientos.

En fertilización, se terminó un trabajo encontrándose que en el área de La Masica sólo es económico aplicar nitrógeno y fósforo y que cuando se aplica sólo nitrógeno hay una disminución de la producción.

La aplicación de N en forma de pastillas no está mostrando ninguna diferencia posiblemente debido a la heterogeneidad del terreno (condiciones físicas muy variables en cada lote).

En vivero se confirmó que la fertilización foliar no funciona en cacao y que basta una aplicación de 5 gr/bolsa de 15-15-15- a los 40 días para sacar plantas en buen estado para trasplante a los 4 meses.

En cuanto a los lotes de apoyo se tiene:

En el vivero se produjeron 21,000 plantas (3400 injertos) más 1800 injertos en fincas de productores. También se produjeron 38,000 semillas híbridas y se esperan unas 48,000 de noviembre a marzo 1991.

En el banco de germoplasma se introdujeron 24 nuevos materiales.

En relación de árboles sobresalientes se continuó la toma de información de frutos cosechados, teniéndose 20 que en promedio sobrepasan los 2000 kg/ha (proyección).

En capacitación y transferencia se tiene:

-Se atendieron 565 manzanas de cacao en 333 visitas con 45 beneficiarios (incluyendo 6 cooperativas con más de 110 socios).

-Se realizaron 30 eventos de capacitación con un total de asistencias de 379 (técnicos y productores principalmente con Comunicaciones).

-Se elaboraron 5 materiales sobre aspectos técnicos del cultivo con un tiraje total aproximado de 21,000 (con fondos de PROCACAO).

H. E. Ostmark
Director de Investigación

CONTENIDO

	Página
I. Introducción	1
II. Aspectos Generales	1
A. Situación Actual del Cultivo en el País	1
B. Situación Mundial del Cultivo	2
III. Caracterización	3
A. Estudios Físico Ambientales	3
B. Estudios Biológicos	25
C. Estudios Socioeconómicos	26
IV. Investigación	35
A. Mejoramiento Genético	35
B. Mejoramiento Agronómico	46
V. Lotes de Apoyo	65
A. Vivero	65
B. Jardín Clonal	66
C. Banco de Germoplasma	66
D. Árboles Promisorios	68
VI. Actividades de Transferencia y Capacitación/Comunicación	69
A. Asistencia Técnica	69
B. Capacitación	69
C. Materiales de Comunicación	71
D. Otros Trabajos de Validación y Comprobación de Tecnología	72

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Promedio Mensual de Precios Internos Registrados para el Cacao en Grano	2
Cuadro 2. Resumen de datos climatológicos. Estación 27-002FH La Masica, Atlántida, Honduras, 1990	5

Cuadro 3. Resumen de datos climatológicos. Estaciones Santa Elena y F. Fúnez. Guaymas, Yoro, Honduras, 1990.	5
Cuadro 4. Número de días con lluvia. Estaciones CLCAGY01 Sta. Elena y CLCAGY02-F. Fúnez. Guaymas, Yoro. 1990.	6
Cuadro 5. Resumen de datos climatológicos. Estación 23-004FH Cuyamel, Cortés, 1990.	6
Cuadro 6. Registros de pozos de observación de nivel freático. La Masica, Atlántida, Honduras. 1990.	19
Cuadro 7. Registros de pozos de observación de nivel freático. La Masica, Atlántida, Honduras. (Cont.)	19
Cuadro 8. Registros de pozos de observación de nivel freático. Guaymas, Yoro. Honduras.	20
Cuadro 9. Costos de Producción/hectárea y proyección a diez años en un lote de cacao de 4 años de edad, CEDEC. La Masica, Atlántida, Honduras, 1990.	29
Cuadro 10. Costos de Producción y Proyección a diez años en lote cacao de 4 años. Lote 1B CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1990.	30
Cuadro 11. Remoción de frutos sanos proyección en kg/ha de cacao seco y porcentaje de Mazorca Negra en una parcela de validación. Febrero-noviembre, 1990.	
Cuadro 12. Costos de manejo de una parcela de cacao tecnificada y testigo. Orotina, Atlántida, Honduras. Febrero-Noviembre, 1990.	31
Cuadro 13. Costos de insumos en parcela tecnificada de cacao. Orotina, Atlántida, Honduras. Febrero-noviembre, 1990	32
Cuadro 14. Ingresos y egresos en parcela de cacao tecnificada y testigo en Orotina, Atlántida. Febrero-noviembre, 1990	33
Cuadro 15. Producción y precio promedio/kg de cacao en finca de productor Febrero-noviembre, 1990. Guaymas, Yoro	34
Cuadro 16. Costos de manejo de cacao en finca de productor Guaymas, Yoro. Abril-Nov. 1990	34

Cuadro 17. Ingresos y egresos de cacao en finca de productor. Guaymas, Yoro. Abril-Nov. 1990.	35
Cuadro 18. Producción acumulada en híbridos de cacao de 40 meses de edad. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras. 1990.	37
Cuadro 19. Caracterización de materiales locales de cacao: Frutos producidos en los 20 mejores tratamientos. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1990.	38
Cuadro 20. Rendimiento en ensayo sobre densidades de siembra de cacao. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1990.	47
Cuadro 21. Diámetro de distintas especies sombreadoras del cacao. CEDEC, La Masica. Atlántida, 1990.	52
Cuadro 22. Altura de distintas especies sombreadoras del cacao. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1990.	52
Cuadro 23. Rendimiento promedio de cacao seco del ensayo especies de sombra permanente. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1990.	53
Cuadro 24. Efecto de la aplicación de fertilizantes en la producción de cacao. Período octubre 1987-abril 1990. La Masica.	55
Cuadro 25. Respuesta económica de la aplicación de fertilizantes en cacao. Período oct. 1987 -abril 1990. La Masica, Atlántida.	55
Cuadro 26. Porcentaje de nutrientes en hojas de cacao sometidos a distintos tratamientos de fertilización. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1990.	56
Cuadro 27. Respuesta del cacao a la aplicación de nitrógeno al suelo en forma granular y en pastillas versus la aplicación foliar de urea y quelatos. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1990.	60
Cuadro 28. Efecto de la aplicación de diferentes niveles de NPK sobre el diámetro del tronco de cacao. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1990.	62
Cuadro 29. Diámetro, altura y peso seco de plántulas de cacao de cuatro meses de edad sometidas a distintos sistemas de fertilización en la etapa de vivero. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1990.	63

Cuadro 30. Materiales propagados en el vivero durante el año. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1990.	66
Cuadro 31. Materiales introducidos al banco de germoplasma durante 1990. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1990.	67
Cuadro 32. Producción de mazorcas sanas de cacao y proyección/ha en algunos cultivares del banco de germoplasma. CEDEC, La Masica, Atlántida. Período marzo-nov. 1990	67
Cuadro 33. Producción de frutos de cacao en algunos árboles promisorios identificados en lotes de comprobación del CEDEC. La Masica, Atlántida. Período junio 1989-octubre 1990.	68
Cuadro 34. Actividades de asistencia técnica realizadas por el Programa de Cacao de FHIA-Honduras - 1990.	69
Cuadro 35. Eventos de capacitación y transferencia de tecnología realizados por el Programa de Cacao de la FHIA, Honduras durante 1990.	70
Cuadro 36. Visitantes atendidos en el CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras durante el período 1990.	70
Cuadro 37. Materiales de comunicación elaborados por el Programa de Cacao de la FHIA. La Lima, Cortés, durante 1990.	71

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Resumen de datos climatológicos. Comparación de lluvias años 1986-1990 La Masica, Atlántida	7
Figura 2. Resumen de datos climatológicos. Temperatura. La Masica, Atlántida, 1990	8
Figura 3. Resumen de datos climatológicos. Humedad Relativa. La Masica, Atlántida, 1990.	9
Figura 4. Resumen de datos climatológicos. Evaporación. La Masica, Atlántida, 1990.	10
Figura 5. Resumen de datos climatológicos. Lluvia. Guaymas, Yoro, 1990.	12

Figura 6. Número de días con lluvia. Estaciones Sta. Elena y F. Fúnez. Guaymas, Yoro, 1990	13
Figura 7. Comparación de lluvias años 1988-1990 Cuyamel, Cortés. Honduras.	14
Figura 8. Resumen de datos climatológicos: Temperatura Cuyamel, Cortés, Honduras, 1990.	15
Figura 9. Humedad relativa. Cuyamel, Cortés, Honduras, 1990	16
Figura 10. Delimitación preliminar de condiciones de drenaje. Area de La Masica, Atlántida, Honduras, 1990.	17
Figura 11. Hidrograma General Area de La Masica, Atlántida. Condiciones de Drenaje A.	21
Figura 12. Hidrograma General Area de La Masica. Condiciones de Drenaje B.	22
Figura 13. Hidrograma General Area de Guaymas, Yoro. Pozos 2 y 6. 1990.	23
Figura 14. Hidrograma General Area de Guaymas, Yoro. Pozos 8 y 10. 1990	24
Figura 15. Distribución porcentual de los costos de producción de cacao. Lote 1A. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras. 1990	40
Figura 16. Distribución porcentual de los costos de producción de cacao de 4 años de edad. Lote 1B. CEDEC, La Masica, Atlántida. 1990	41
Figura 17. Ocho híbridos de cacao con más alto y bajon rendimiento respectivamente. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1990.	42
Figura 18. Por ciento de los 15 híbridos de cacao con más alto rendimiento en comparación al Testigo. CEDEC. La Masica, Atlántida, 1990.	43

PROGRAMA DE CACAO

I. INTRODUCCION

Durante 1990 el Programa de Cacao continuó actividades de investigación, transferencia y capacitación/comunicación, buscando siempre el cumplimiento de sus objetivos y compromisos contraídos a nivel regional dentro del Proyecto PROCACAO.

Básicamente se dio seguimiento a los trabajos de investigación establecidos en años anteriores y se iniciaron otros para generar y comprobar tecnologías. Énfasis fue dado a la evaluación de materiales genéticos y propagación vegetativa como un medio de disminuir la gran variabilidad que se presenta en las poblaciones híbridas tradicionales.

También durante el año se iniciaron registros de costos de producción en varias fincas para conocer la rentabilidad del cultivo en condiciones variables de distintos productores.

Conjuntamente con la Unidad de Comunicaciones y con el apoyo económico del Proyecto PROCACAO, se elaboraron materiales escritos sobre aspectos diversos del cultivo, incluyendo un documento sobre la situación del cacao en Honduras que analiza la información recopilada en 146 productores de las áreas de concentración del cultivo. También se realizaron una serie de eventos de capacitación dirigidos principalmente a productores y técnicos nacionales y de otros países de la región comprendidos en el Proyecto PROCACAO.

II. ASPECTOS GENERALES

A. Situación Actual del Cultivo en el País

En Honduras existen aproximadamente 5000 hectáreas de cacao repartidas en 1300 productores que en su mayoría poseen plantaciones menores de cinco hectáreas. El cultivo se concentra principalmente en las regiones de Cuyamel, Cortés; Guaymas, Yoro; La Masica, Atlántida y en Jutiapa, Colón. La producción total se calcula en 2500 toneladas métricas lo que lleva a un promedio anual de 500 kg/ha que es superior al de otros países de la región.

Los rendimientos promedios podrían mejorarse en la mayoría de las fincas si se cambiaran algunos factores que están incidiendo negativamente, entre los que sobresalen: uso de material genético muy variable en su comportamiento productivo, baja densidad de siembra, manejo inadecuado de la sombra, ausencia de fertilización, alta incidencia de Mazorca Negra (*Phytophthora* sp); mal drenaje y en general, deficiente manejo de las plantaciones. Asimismo, el beneficio del grano es precario debido principalmente a la falta de incentivos del mercado para que el productor mejore la calidad.

Existen otras limitaciones no técnicas como la ausencia de una política de fomento del cultivo,

la precaria situación socio-económica del productor, limitadas fuentes de crédito o la falta de garantías para tener acceso al mismo. Los servicios de extensión y asistencia técnica principalmente para la expansión del cultivo a otras áreas son limitados y finalmente hace falta reglamentar el mercado estableciendo normas de calidad y precios para que los productores reciban mejores beneficios de su cultivo.

No obstante lo anterior, la situación interna ha evolucionado favorablemente para muchos productores ya que a principios del año el precio interno era sólo de Lps.1,870/tm y actualmente (noviembre) ha llegado hasta Lps.5,280/tm. Esto se debe principalmente a dos factores: la reacción del precio internacional y a la tasa intercambiaria establecida para las divisas provenientes de exportaciones (Cuadro 1).

Cuadro 1. Promedio mensual de precios internos y externos registrados para el cacao en grano*

Meses	Precios	
	Interno (Lps/tm)	Externo (US\$/tm)
Diciembre/89	2,550	919
Enero	2,600	957
Febrero	2,550	996
Marzo	2,570	1,036
Abril	3,410	1,272
Mayo	3,580	1,385
Junio	3,740	1,240
Julio	3,850	1,251
Agosto	4,070	1,228
Septiembre	4,400	1,287
Octubre	4,510	1,205
Noviembre	4,950	1,200

*Fuente: APROCACHO

B. Situación Mundial del Cultivo

Continúan los desequilibrios entre la oferta y la demanda debido principalmente a las reservas actuales de grano que alcanzan a 1.2 millones de T.M. que sumadas a la cosecha 1989/90 son suficientes para satisfacer la molienda mundial por unos seis meses aproximadamente. Esta situación se ha debido a que en los últimos seis años las cosechas superaron las moliendas, a pesar de que éstas continúan creciendo en cerca de un 4% anual.

Lo anterior ha traído una caída constante de los precios del grano que llegó en diciembre/89

a los niveles más bajos de los últimos 15 años (\$919/tm). Estos bajos precios del grano han desestimulado a los productores y sobre todo a los proyectos de siembras nuevas.

La situación mundial del mercado durante 1990 ha cambiado un poco debido a perspectivas de una cosecha 1990/91 sin excedentes como consecuencia del abandono y manejo deficiente de muchas plantaciones en los últimos años. Esto unido a otros sucesos como la aparición de Escoba de Bruja en la principal zona cacaotera del Brasil, informes de alta incidencia de Mazorca Negra en África Occidental y la inestabilidad política en Costa de Marfil (principal productor mundial de grano). También hay expectativas por costos de producción muy altos en países como Malasia y Costa de Marfil; finalmente hay pronósticos alentadores relacionados con un aumento en las molindas anuales (5-7%). Esta situación está presionando el mercado y los precios han tenido una aceptable recuperación a partir de enero de 1990, cuando el precio promedio en el mercado mundial era de \$953/tm y actualmente (noviembre 27) es de \$1200/tm (Cuadro 1).

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

En este campo se llevaron registros de nivel freático y de algunos factores climáticos de la zona de La Masica. También se realizó un estudio sobre caracterización de especies de *Phytophthora* causantes de la enfermedad Mazorca Negra; estos estudios se presentan a continuación:

<u>Estudio:</u>	Estudios físico-ambientales en la zona cacaotera
<u>Código:</u>	CACF007I
<u>Responsables:</u>	C.A. Moya/N. Rodríguez
<u>Objetivo:</u>	Preparar los balances hídricos, estudiar y cuantificar los problemas y necesidades de riego y drenaje en las áreas de concentración del cultivo de cacao.
<u>Localización:</u>	Areas de Cuyamel, Guaymas y La Masica.
<u>Fecha de inicio:</u>	Junio 1986
<u>Metodología</u>	

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:

1. Clima

a) Area de La Masica.

En el Cuadro 2, se presenta un resumen de datos climatológicos registrados en la estación 27-002 FH, ubicada en el CEDEC - Masica, en el cual se observa que en el período comprendido de enero a diciembre 1990 se registró un total de 3469.2 mm de lluvia, siendo abril y mayo los meses más secos con un valor de 101.1 mm que representan el 2.91% de la lluvia total, presentándose la mayor precipitación en los meses restantes, de los cuales noviembre y diciembre son los más lluviosos, con un valor de 1455.7 mm que representan el 42% de la precipitación del período.

La Figura 1, ilustra la distribución de la lluvia durante el año 1990.

En la Figura 2 se presenta la distribución de la temperatura durante el período, siendo el mes de enero el que presenta el valor más bajo de temperatura mínima (17.4 C), la temperatura máxima más alta registrada fue en el mes de mayo con un valor de 32.3 C y la oscilación de ésta a través del período fue de 27.2 a 32.3 C, la temperatura media fue de 24.9 C.

La humedad relativa registrada, se presenta en la Figura 3, fluctuando entre 78 y 84.3%, siendo la media del período 81.7%.

La Figura 4 ilustra la distribución de la evaporación durante el período, observándose que en el mes de diciembre se registró el valor más bajo (2.72 mm/día) y de abril a septiembre la evaporación es relativamente uniforme.

b) Area de Guaymas.

Los Cuadros 3 y 4, presentan la distribución durante el período de la lluvia y del número de días con lluvia en las estaciones pluviométricas Santa Elena y F. Fúnez.

La lluvia total en la estación Santa Elena fue de 1218.6 mm y en la estación F. Fúnez fue de 1505.9 mm, existiendo una diferencia de 287.3 mm entre ellas. Los meses más secos en ambas estaciones son abril y mayo y en el resto de los meses se observa que la distribución de la lluvia

**Cuadro 2. Resumen de datos climatológicos. Estación 27-002FH.
La Masica, Atlántida, Honduras, 1990**

Meses	Lluvia (mm)	Temperatura °C		Humedad		Evaporación (mm/dEa)
		Mínima	Máxima	Media	Relativa (%)	
Enero	108.7	17.4	27.2	22.1	82.7	2.84
Febrero	439.0	19.2	29.1	24.0	83.0	3.80
Marzo	382.0	19.8	29.5	24.4	82.8	3.60
Abril	57.8	21.4	31.3	26.3	80.2	4.84
Mayo	43.3	22.5	32.3	27.1	78.0	4.80
Junio	169.1	22.3	31.7	26.5	79.3	4.49
Julio	81.3	21.6	31.3	26.1	78.8	4.18
Agosto	186.3	21.8	31.4	26.0	82.1	4.75
Sept.	252.2	22.0	31.0	25.9	82.8	4.02
Octubre	293.8	21.1	29.6	24.7	82.1	3.38
Nov.	861.8	20.0	26.3	22.7	84.3	2.72
Dic.	593.9	19.5	27.6	23.2	83.8	2.73
Total	3469.2	X 20.7	X 29.8	X 24.9	X 81.7	X 3.84

**Cuadro 3. Resumen de datos climatológicos. Estación: CLCAGY01
Sta. Elena. CLCAGY02 - F. Fúnez. Guaymas, Yoro,
Honduras. 1990.**

Meses	Lluvia (mm)	
	Sta. Elena	F. Fúnez
Enero	74.8	117.8
Febrero	157.2	223.0
Marzo	153.7	192.1
Abril	28.0	43.8
Mayo	45.7	46.8
Junio	132.6	172.7
Julio	134.2	180.2
Agosto	205.3	194.7
Septiembre	181.7	215.0
Octubre	105.4	119.8
Total	1218.6	1505.9

Cuadro 4. Número de días con lluvia. Estaciones: CLCAGY01 - Sta. Elena. CLCAGY02 - F. Fúnez. Guaymas, Yoro, Honduras. 1990.

Mes	ESTACIONES	
	Sta. Elena	F. Fúnez
	Días con lluvia	
Enero	17	21
Febrero	11	12
Marzo	16	18
Abril	8	11
Mayo	7	9
Junio	17	22
Julio	15	22
Agosto	27	28
Septiembre	28	27
Octubre	20	23
Total	166	193

Cuadro 5. Resumen de datos Climatológicos. Unidad Técnica Estación 23- 004FH. Cuyamel, Cortés, Honduras, 1990.

Meses	Lluvia (mm)	Temperatura C		Humedad	
		Mínima	Máxima	Media	Relativa (%)
Enero	212.9	23.0	30.0	26.0	86.2
Febrero	187.0	23.4	31.3	27.1	86.2
Marzo	300.1	23.4	30.4	26.7	86.9
Abril	165.9	24.5	32.1	28.0	84.0
Mayo	105.5	24.9	33.3	28.8	81.1
Junio	221.9	24.6	31.8	27.9	82.4
Julio	127.4	24.6	32.4	27.9	84.1
Agosto	435.2	23.9	32.1	27.6	83.9
Septiembre	418.0	24.5	31.7	27.7	85.4
Octubre	206.9	23.7	31.6	27.1	81.9
Total	2380.8	X 24.0	X 31.7	X 27.5	X 84.2

Figura 1. Resumen de Datos Climatológicos:
 Lluvia Año 1990
 La Masica, Atlántida, Honduras.

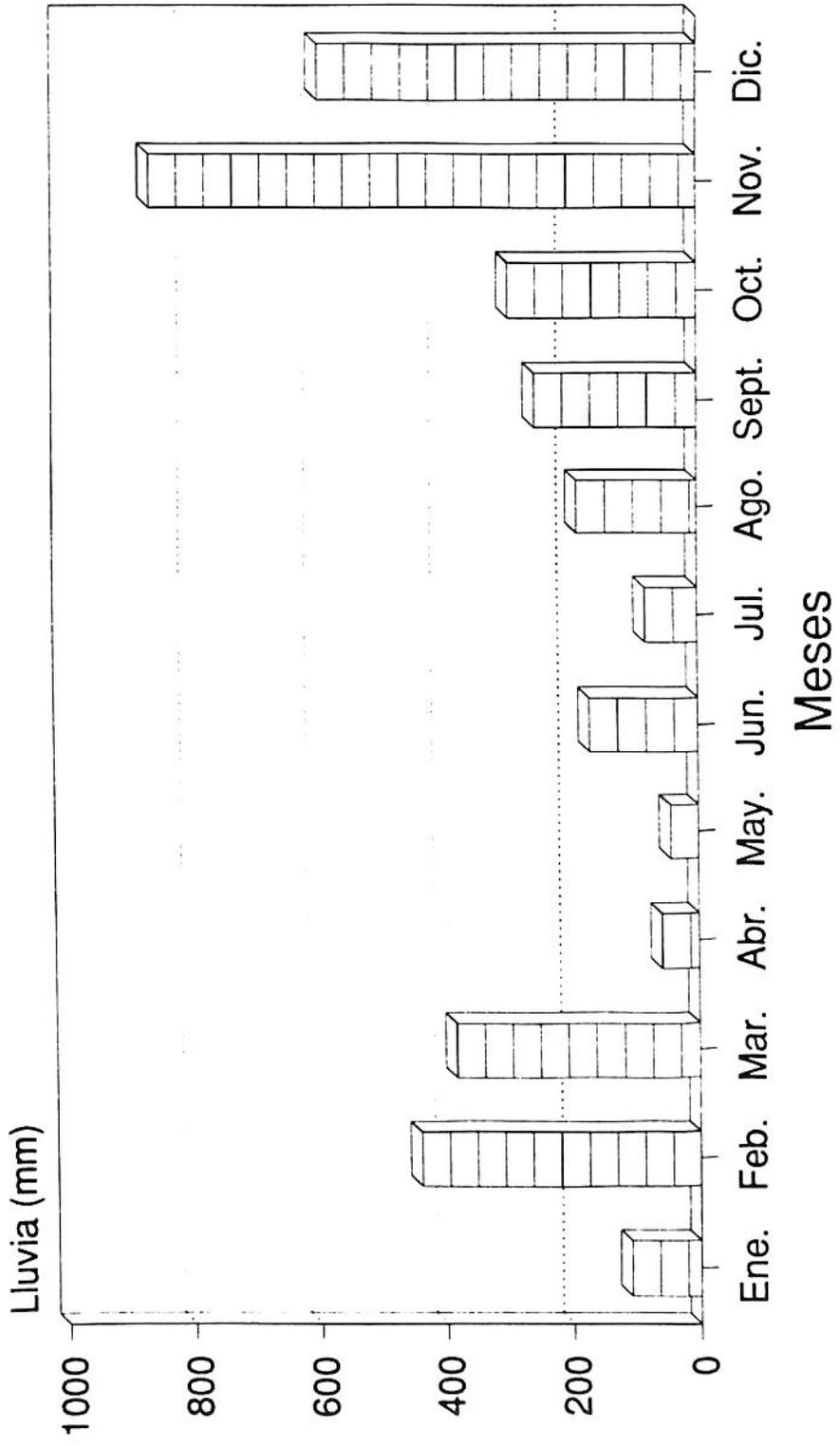


Figura 2.

Resumen de Datos Climatológicos:

TEMPERATURA.

La Masica Atlántida, Honduras. 1990

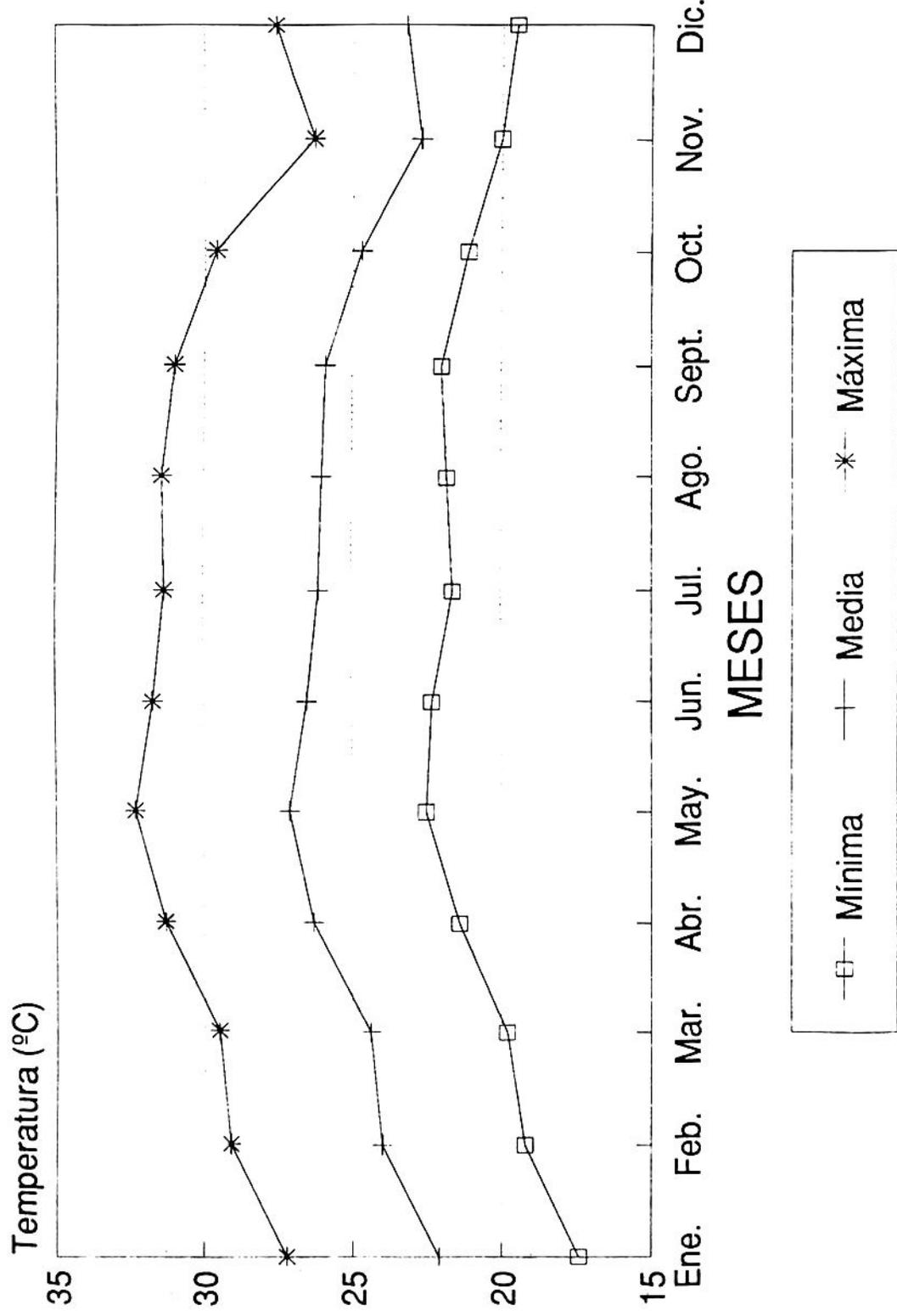


Figura 3. Resumen de Datos Climatológicos:
HUMEDAD RELATIVA
La Masica, Atlántida, Honduras. 1990

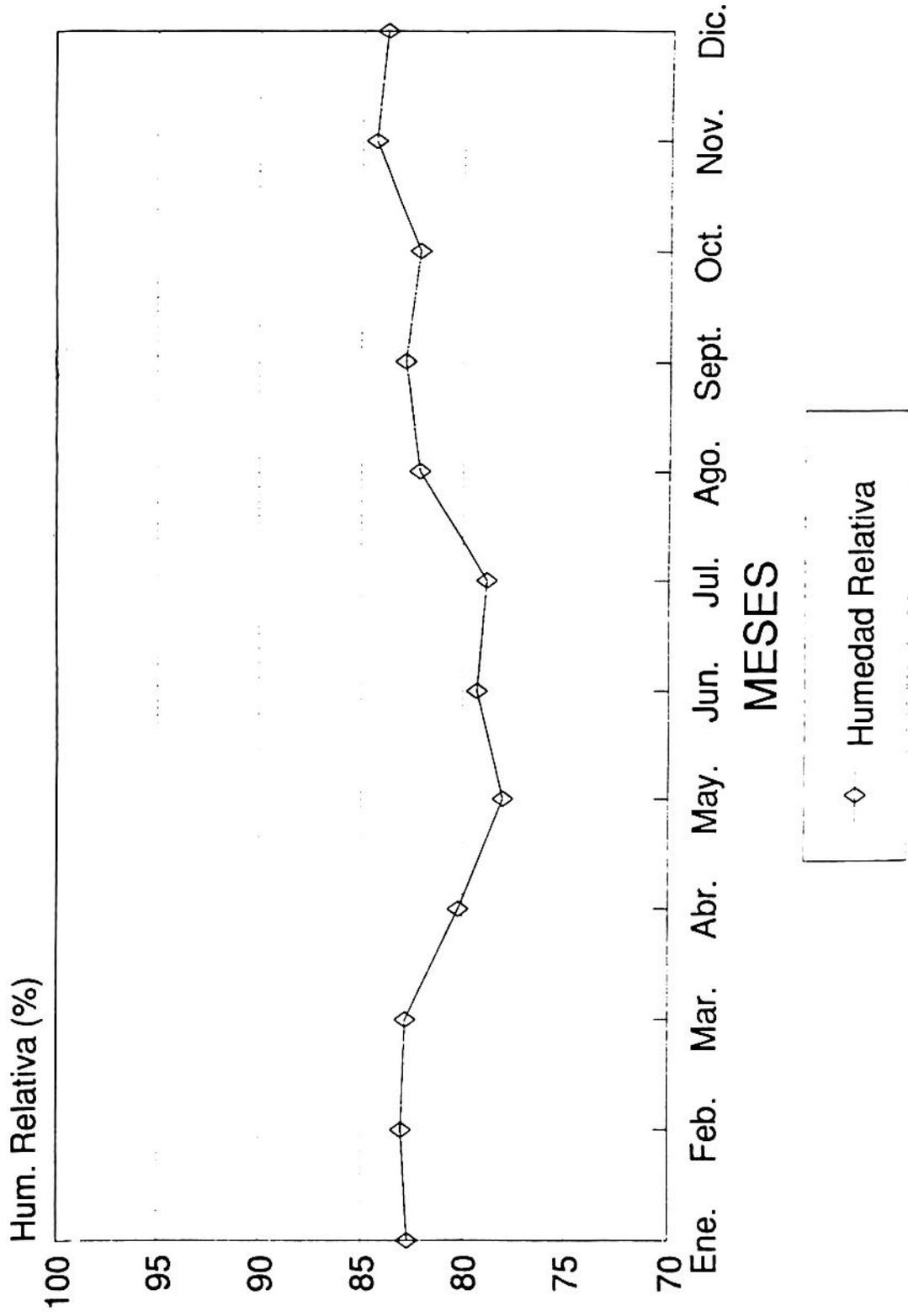
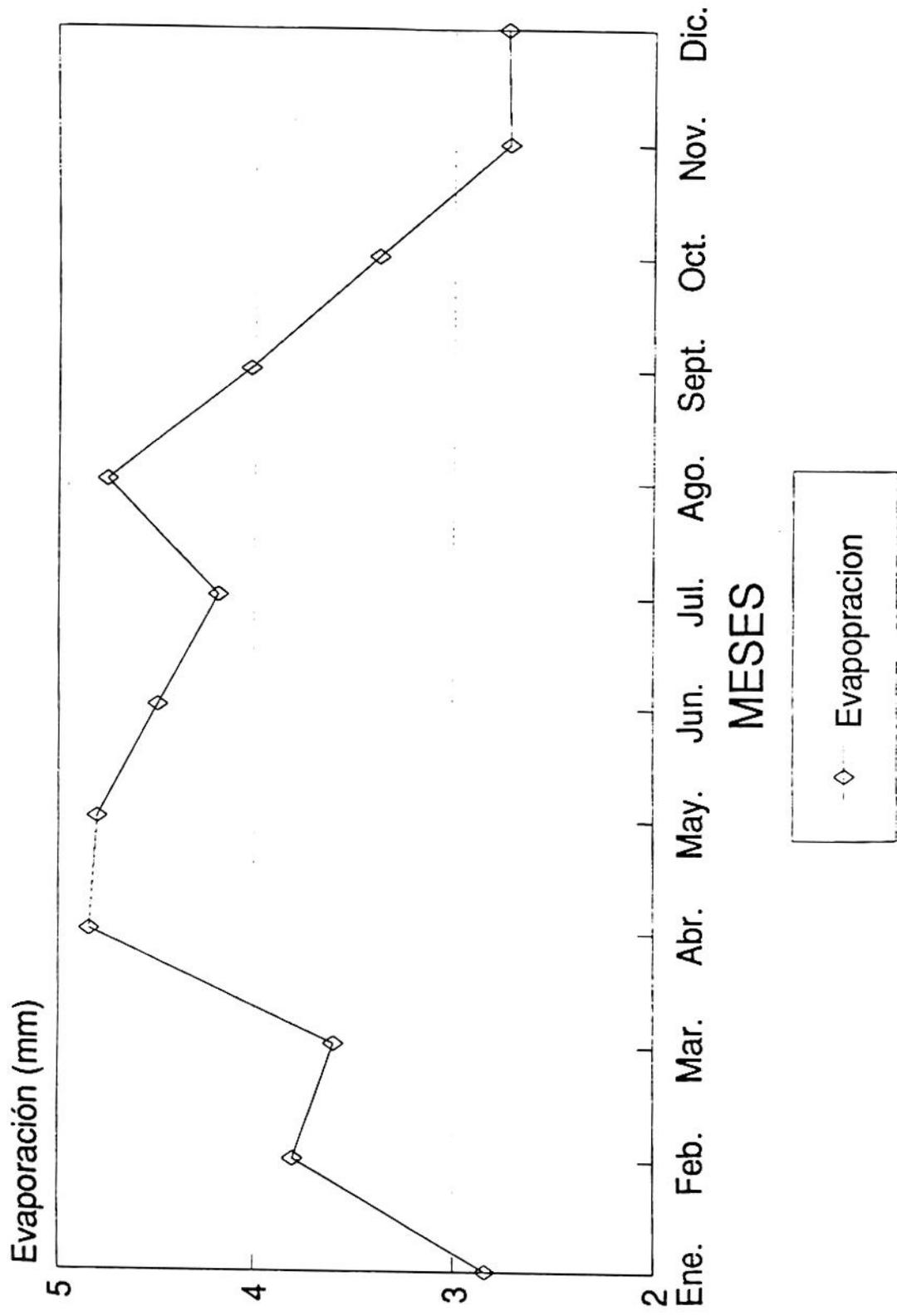


Figura 4. Resumen de Datos Climatológicos:
EVAPORACION
 La Masica, Atlántida, Honduras. 1990



es relativamente uniforme.

En promedio llueven 180 días, que representan el 59% del período.

A fin de ilustrar el comportamiento de la lluvia en el área de Guaymas, se presentan las Figuras 5 y 6.

c) Area de Cuyamel.

El Cuadro 5, presenta el resumen de datos climatológicos de la estación 23-004 FH, ubicada en el predio de la estación experimental del Instituto Hondureño del Café.

La lluvia del período enero-octubre 1990 fue de 2380 mm, siendo mayo el mes más seco con un valor de 105.5 mm y el resto de los meses presentan una mayor precipitación, de los cuales agosto y septiembre son los más lluviosos con un valor de 853.2 mm, que representan el 36% de la lluvia del período.

En la Figura 7, se ilustra comparativamente la distribución de la lluvia durante los años 1988 a 1990, observándose que mayo es el mes más seco y que la época de mayor precipitación se presenta durante los meses de agosto a enero.

La Figura 8 muestra la distribución de la temperatura, siendo el mes de enero el que presenta la temperatura mínima más baja con un valor de 23°C, oscilando durante el año entre 23.0° y 24.9°C, el mes de mayo presenta el valor más alto de temperatura máxima, con un valor de 33.3°C y la temperatura media fue de 27.5°C.

La humedad relativa se presenta en la figura 9, siendo el valor promedio del período de 84.2%, fluctuando entre 81.1 y 86.9% que corresponden a los meses de mayo y marzo, respectivamente.

2. Comportamiento de los Niveles Freáticos

a) Area de La Masica.

A partir de febrero 1987, se comenzó a registrar información de la fluctuación del nivel freático en una red de pozos de observación ubicados representativamente en sitios de fácil acceso.

En base al criterio de considerar que el nivel freático a menos de 0.50 m se clasifica como superficial, entre 0.5 y 1.0 m como moderadamente profundo, de 1.0 a 1.5 m, como profundo y mayor de 1.5 m como muy profundo, el área se divide preliminarmente en dos condiciones de drenaje. A este respecto se presenta la Figura 10.

La condición A se caracteriza por que el nivel freático registrado en los pozos 6, 7, 8, 9, 10 y 11, se mantiene durante cinco a diez meses del año (junio-abril) a profundidades que varían entre 0.15 y 0.83 m, clasificándose como zonas imperfectamente drenadas a pobremente drenadas. El Cuadro 6 indica que, en promedio, el 48% de las 439 lecturas registradas en el período, se encuentran en los rangos críticos para el sistema radicular del cacao y de otros cultivos

Figura 5. Resumen de Datos Climatológicos:
 LLUVIA. Estaciones Sta. Elena y F. Fúnez
 Guaymas, Yoro, Honduras. 1990

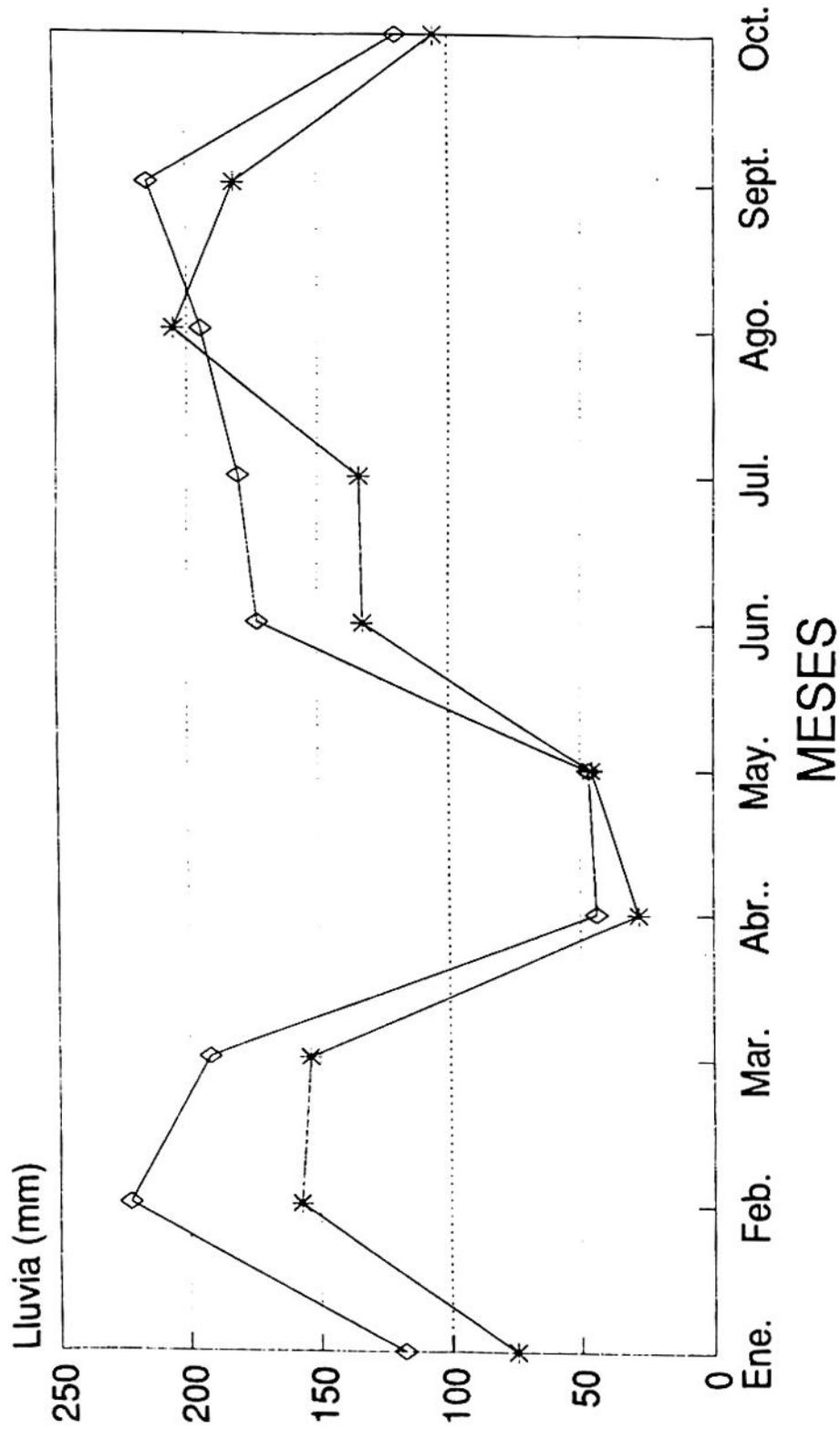
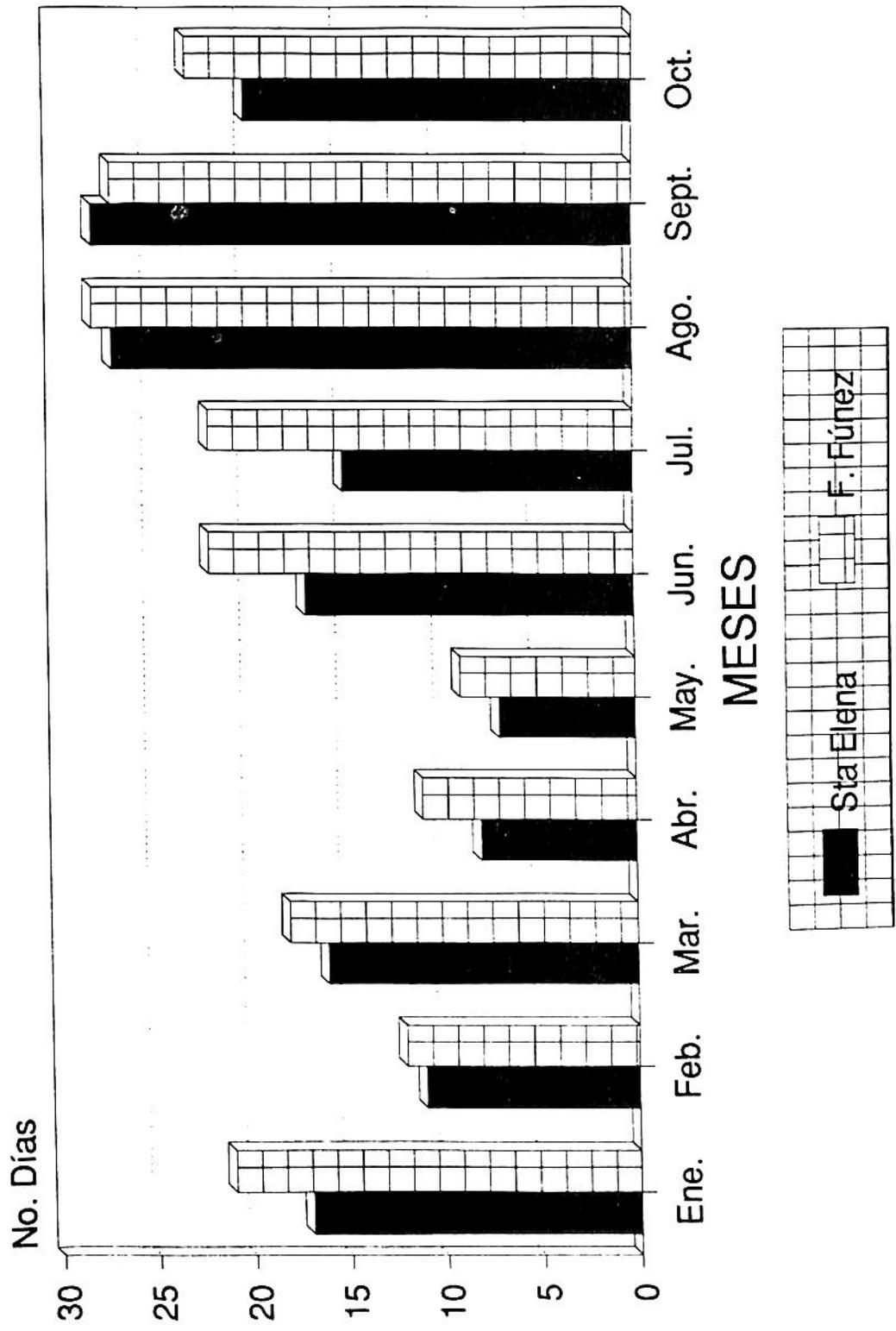


Figura 6. Número de días con lluvia.
Estaciones Sta. Elena y F. Fúnez
Guaymas, Yoro, Honduras. 1990



**Figura 7. Resumen de Datos Climatológicos:
Comparación de llluvias Años 1988-1990
Cuyamel, Cortés, Honduras. 1990**

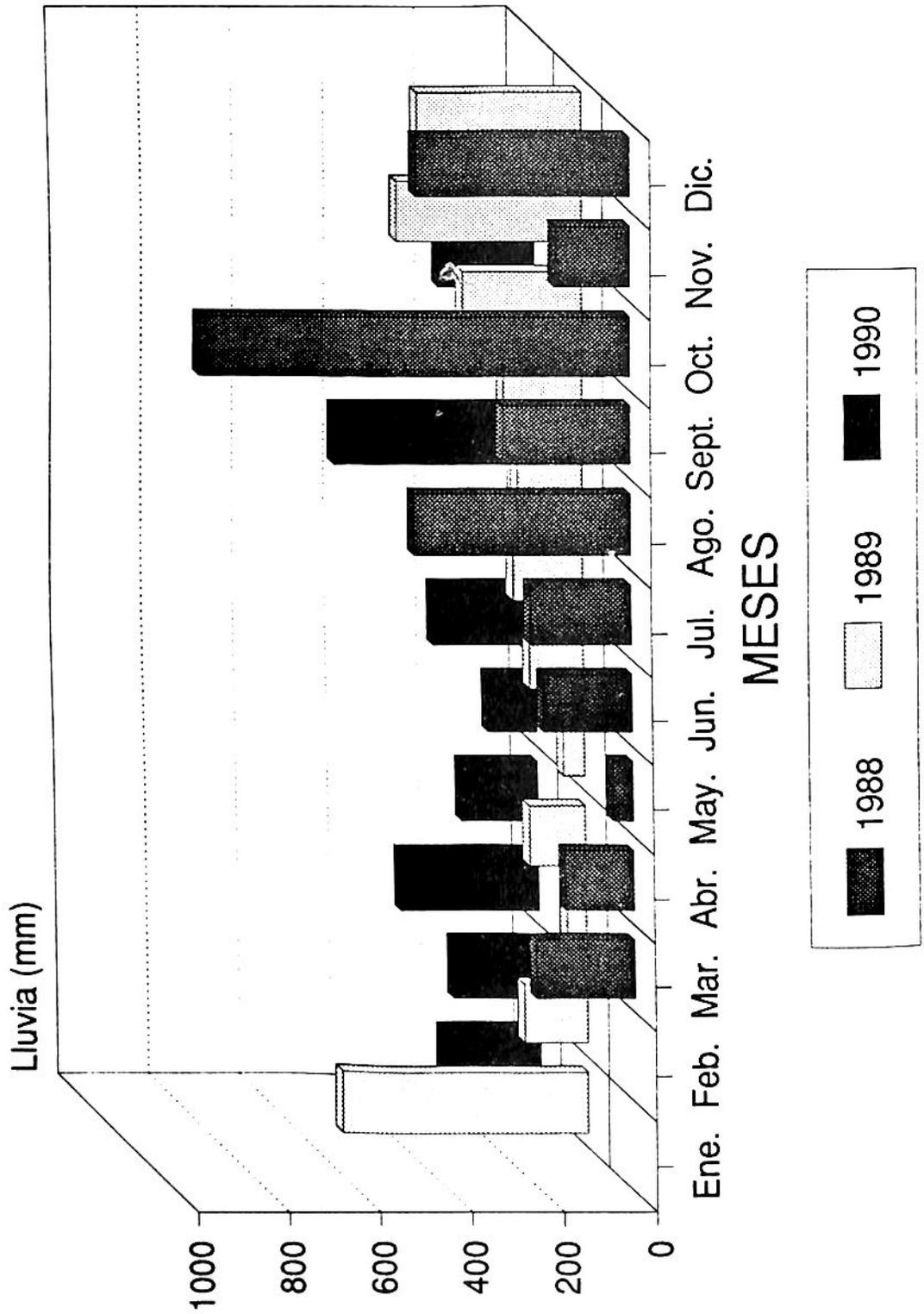


Figura 8. Resumen de Datos Climatológicos:
 TEMPERATURA.
 Cuyamel, Cortés, Honduras. 1990

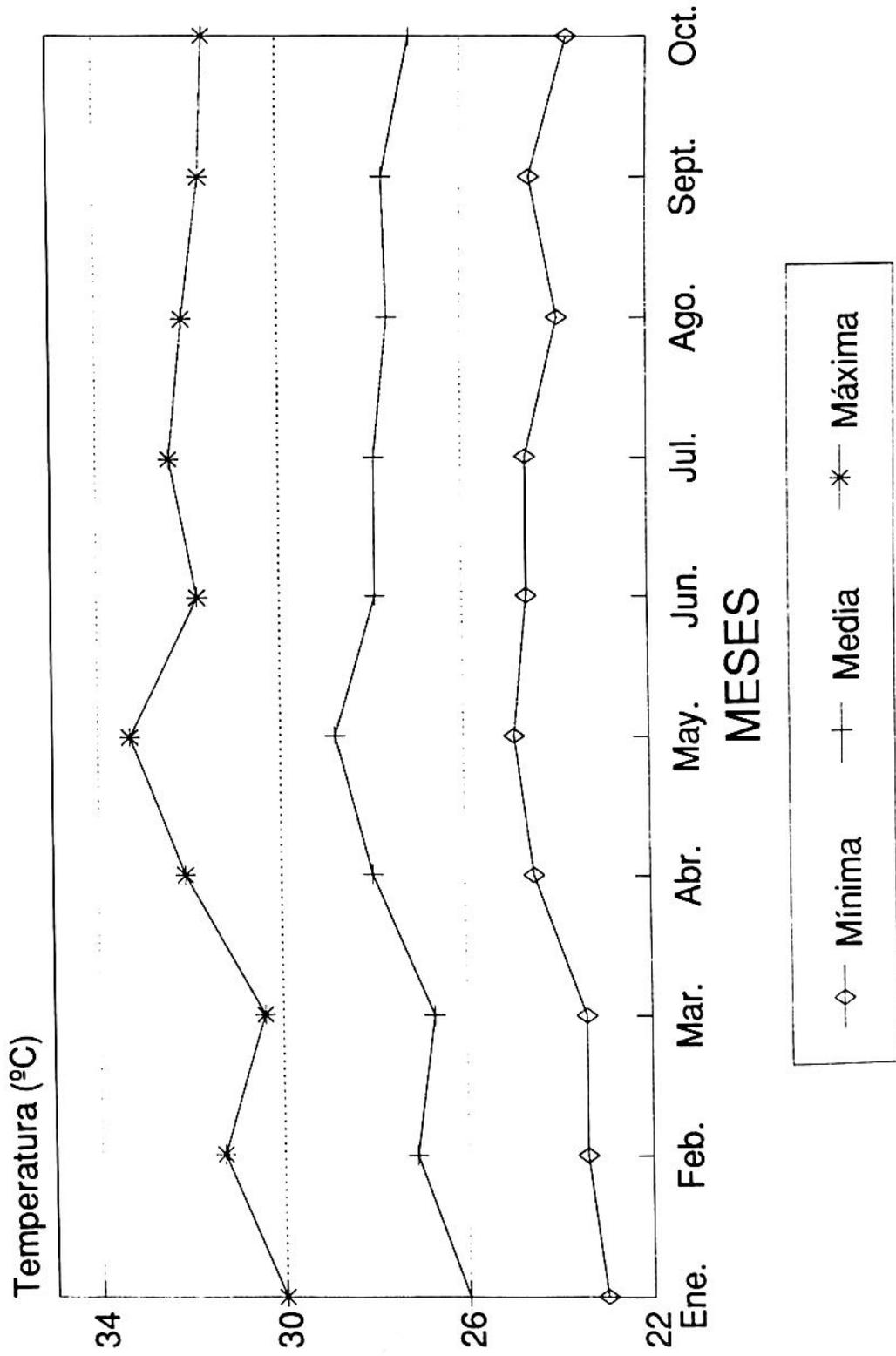
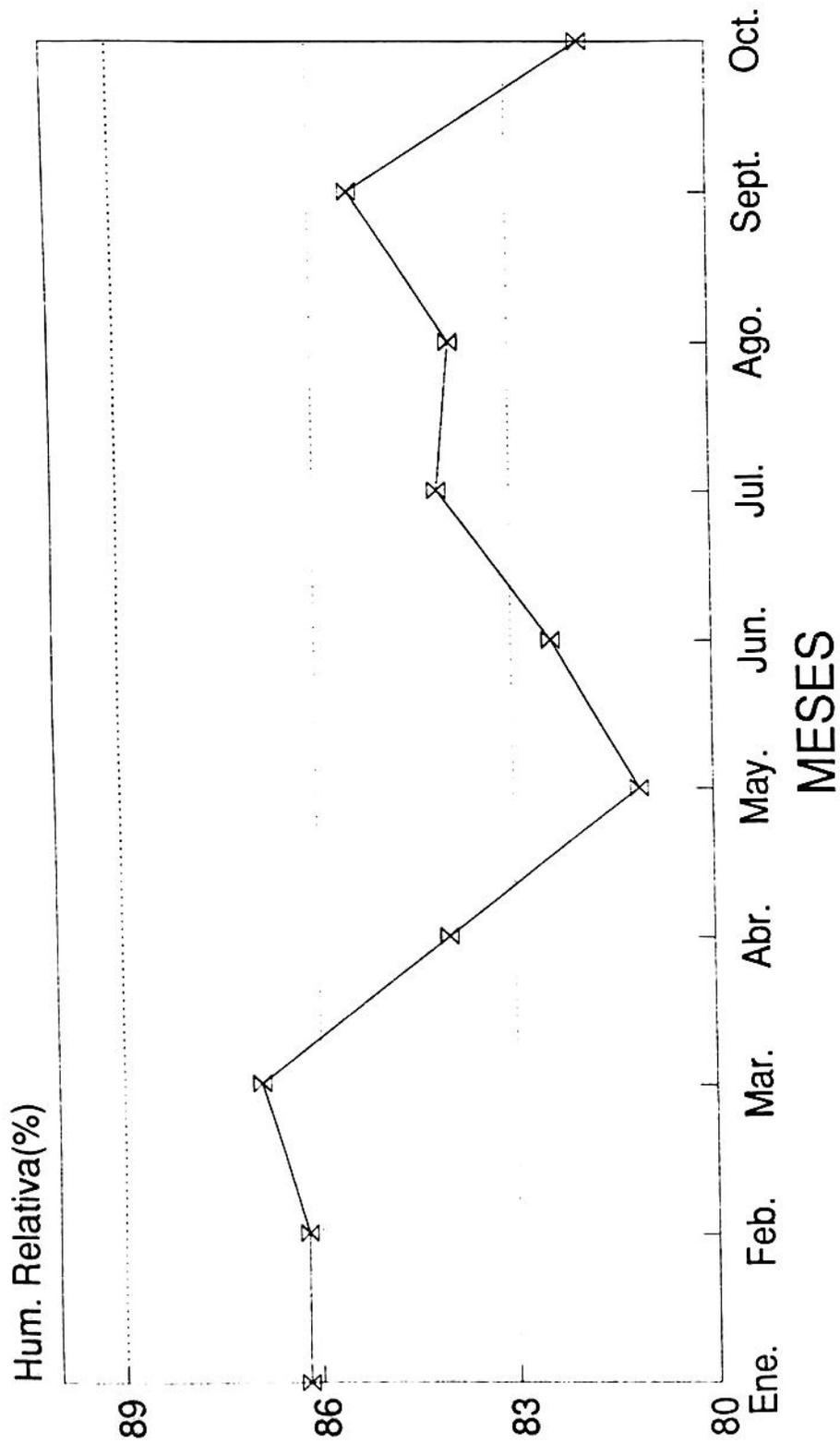


Figura 9. Resumen de Datos Climatológicos:
HUMEDAD RELATIVA
 Cuyamel, Cortés, Honduras. 1990



—x— Humedad Relativa

aeróbicos. En la Figura 11 se presenta un hidrograma general, que muestra la fluctuación promedio del nivel freático en el área A.

Por su parte, la condición B se caracteriza porque generalmente el nivel freático registrado en los pozos 1, 2, 3 y 4, permanece a profundidades mayores de 1.0 m, siendo su drenaje considerado como moderadamente bueno a bueno. El Cuadro 7 muestra que en los pozos mencionados para esta condición de drenaje, el 90% de las 416 lecturas efectuadas en el período indican que el nivel freático se mantuvo a profundidades mayores de 1.0 m. La figura 12 presenta un hidrograma general del área B.

b) Area de Guaymas

En esta área existe una red de pozos de observación que se comenzó a instalar en octubre 1988, realizándose hasta octubre 1990, 518 lecturas.

El Cuadro 8 muestra el registro de observaciones de nivel freático durante el período, observándose que los pozos 2, 6, 8 y 10 presentan las condiciones más críticas.

En los pozos 2 y 6, la profundidad en los rangos críticos fluctuó de 0.23 a 0.70 m y el 50% de las 103 lecturas realizadas en estos pozos, indican que el nivel freático permanece dentro de estos rangos durante los meses de noviembre a marzo. La figura 13 ilustra la fluctuación promedio del nivel freático durante el año para estos pozos.

Referente a los pozos 8 y 10, es manifiesto que la profundidad en los rangos críticos fluctuó de 0.24 a 0.80 m y el 82% de las 72 lecturas realizadas, indican que el nivel freático permanece en estos rangos durante prácticamente todo el año. La Figura 14 presenta un hidrograma general de estos pozos.

Planes Para 1991

Continuar con el registro de información climática en las tres áreas y de nivel freático en el área de Guaymas.

Cuadro 6. Registros de Pozos de Observación de Nivel Freático.

Período: 16/02/87 al 30/10/90

Estación: NFCA06MA, La Masica, Atlántida, Honduras.

PORCENTAJE DE LECTURAS Y PROMEDIOS EN DIFERENTES RANGOS

POZO No.	No. DE LECTURAS	I		II		III		IV		V	
		%	%	X	%	X	%	X	%	X	
06	58	13.7	6.9	1.54	29.3	1.25	31.0	0.72	18.9	0.33	
07	57	0.0	3.5	1.57	15.7	1.27	29.8	0.79	50.8	0.24	
08	81	19.7	14.8	1.75	8.6	1.23	18.5	0.70	38.2	0.29	
09	81	35.8	13.5	1.71	24.6	1.20	22.2	0.76	3.7	0.18	
10	81	23.4	20.9	1.73	28.4	1.17	20.9	0.83	6.1	0.15	
11	81	9.8	19.7	1.70	24.6	1.27	39.5	0.76	6.1	0.29	
Total	439	17.1	13.2	1.67	21.9	1.23	27.0	0.76	20.6	0.25	

Rango Profundidad (mts)

I	2.00
II	1.50-1.99
III	1.00-1.49
IV	0.50-0.99
V	0.50

Cuadro 7. Registros de Pozos de Observación de Nivel Freático.

Período: 16/02/87 al 30/10/90 Estación: NFCA06MA, La Masica, Atlántida, Hond.

Porcentaje de Lecturas y Promedios en Diferentes Rangos

POZO No.	No. DE LECTURAS	I		II		III		IV		V	
		%	%	X	%	X	%	X	%	X	
01	104	43.2	26.9	1.69	17.3	1.28	7.6	0.69	4.8	0.32	
02	104	94.2	0.0	0.00	3.8	1.28	1.9	0.72	0.0	0.00	
03	104	71.1	9.6	1.70	5.7	1.34	5.7	0.71	7.6	0.27	
04	104	28.8	24.0	1.71	34.6	1.32	7.6	0.80	4.8	0.19	
Global	416	59.3	15.1	1.28	15.4	1.31	5.7	0.73	4.3	0.20	

Rango Profundidad (mts)

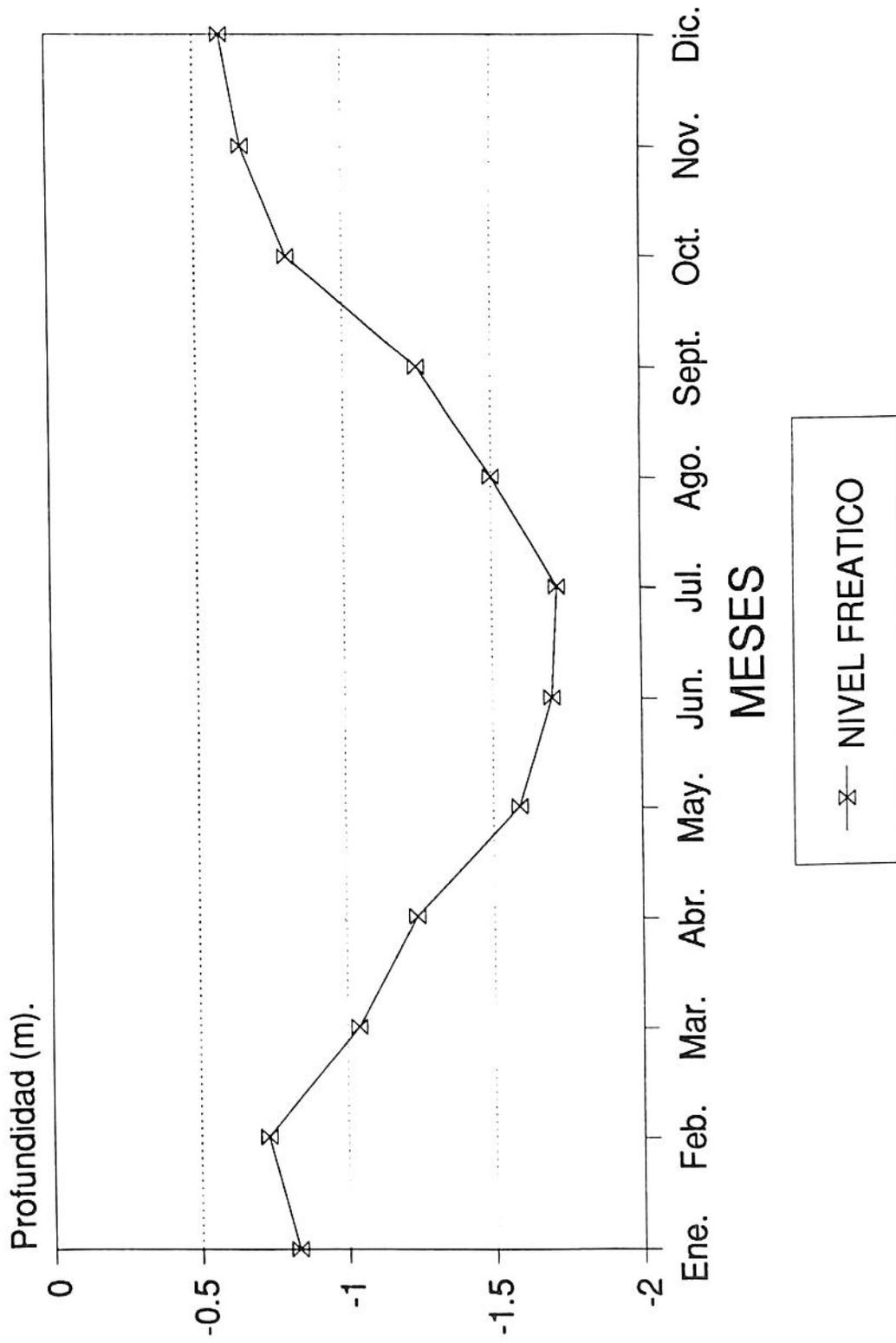
I	+ 2.00	IV	0.50-0.99
II	1.50-1.99	V	0.50
III	1.00-1.49		

Cuadro 8. Registros de Pozos de Observación de Nivel Freático
 Período: 28/10/88 al 30/10/90 Estación: NFCA07GY, Guaymas, Yoro, Honduras

Porcentaje de Lecturas y Promedios en Diferentes Rangos											
POZO No.	No. DE LECTURAS	I		II		III		IV		V	
		%	%	X	%	X	%	X	%	X	
01	50	54.0	12.0	1.67	20.0	1.24	14.0	0.79	0.0	0.00	
02	52	36.5	3.8	1.61	11.5	1.17	42.3	0.70	5.7	0.30	
03	53	30.1	32.0	1.74	22.6	1.32	13.2	0.79	1.8	0.07	
04	53	28.3	3.7	1.61	35.8	1.21	26.4	0.79	5.6	0.31	
05	51	50.9	7.8	1.62	25.4	1.21	13.7	0.84	1.9	0.15	
06	51	31.3	1.9	1.77	11.7	1.26	25.4	0.70	29.4	0.23	
07	53	81.1	1.8	1.76	9.4	1.30	5.6	0.85	1.8	0.17	
08	36	0.0	0.0	0.00	27.7	1.18	69.4	0.80	2.7	0.45	
09	35	51.4	2.8	1.57	20.0	1.28	11.4	0.67	14.2	0.39	
10	36	0.0	0.0	0.00	8.3	1.04	47.2	0.68	44.4	0.24	
11	8	75.0	25.0	1.75	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	
12	8	75.0	0.0	0.00	25.0	1.36	0.0	0.00	0.0	0.00	
13	8	37.5	62.5	1.78	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	
14	8	0.0	100.0	1.71	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	
15	8	100.0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	
16	8	100.0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	
Total	518	40.7	9.4	1.71	17.9	1.23	22.9	0.75	8.8	0.26	

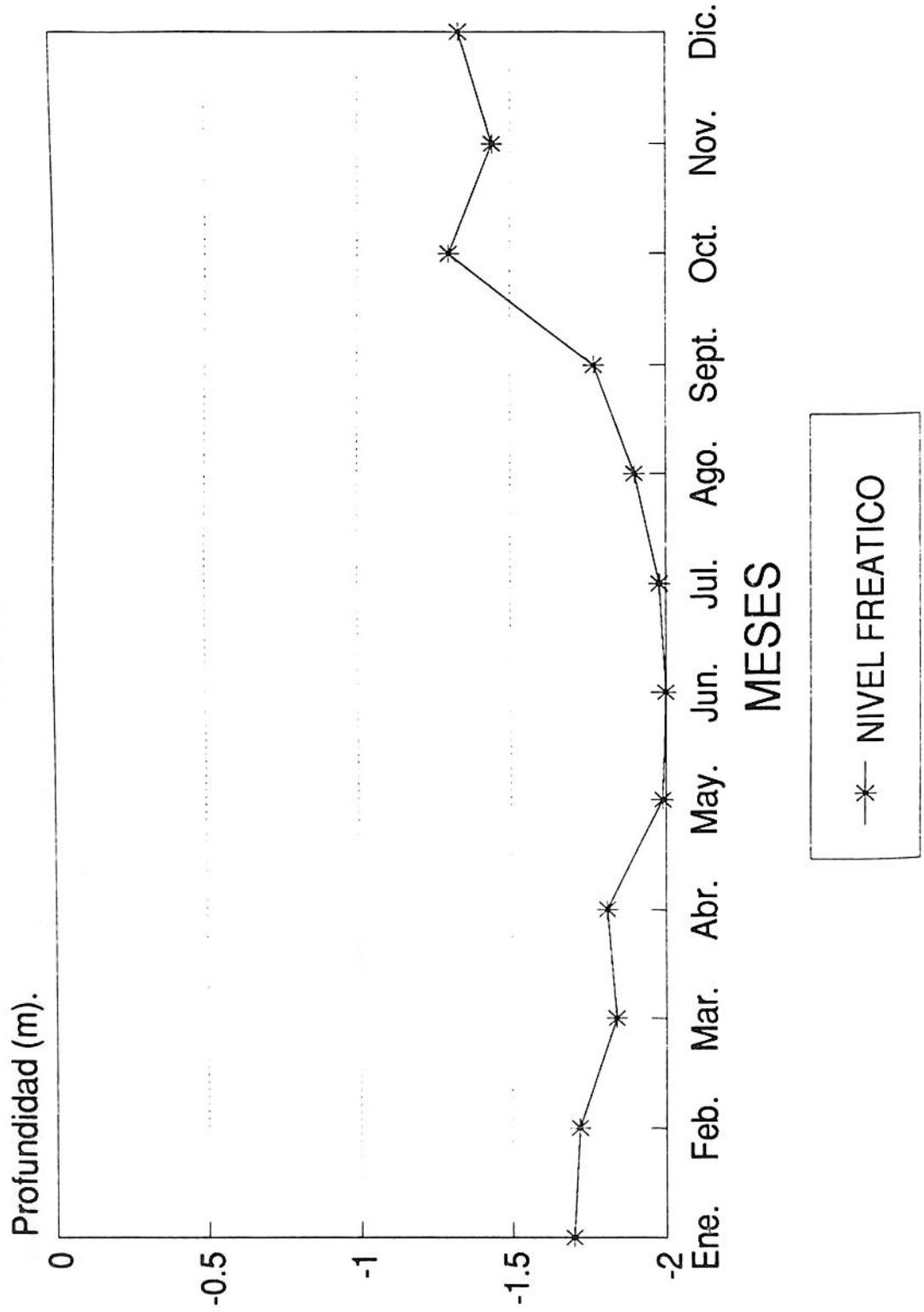
Rango	Profundidad (mts)	
I	2.00	III 1.00-1.49
II	1.50-1.99	IV 0.50-0.99
		V. 0.50

Figura 11. Hidrograma General:
 Condición de Drenaje A.
 La Masica, Atlántida, Honduras. 1990



* Promedios años 1987-1990

Figura 12. Hidrograma General:
Condición de Drenaje B.
La Masica, Atlántida, Honduras. 1990



* Promedios años 1987-1990

Figura 13. Hidrograma General: Promedios de nivel Freático. Pozos 2 y 6. Guaymas, Yoro, Honduras. 1990

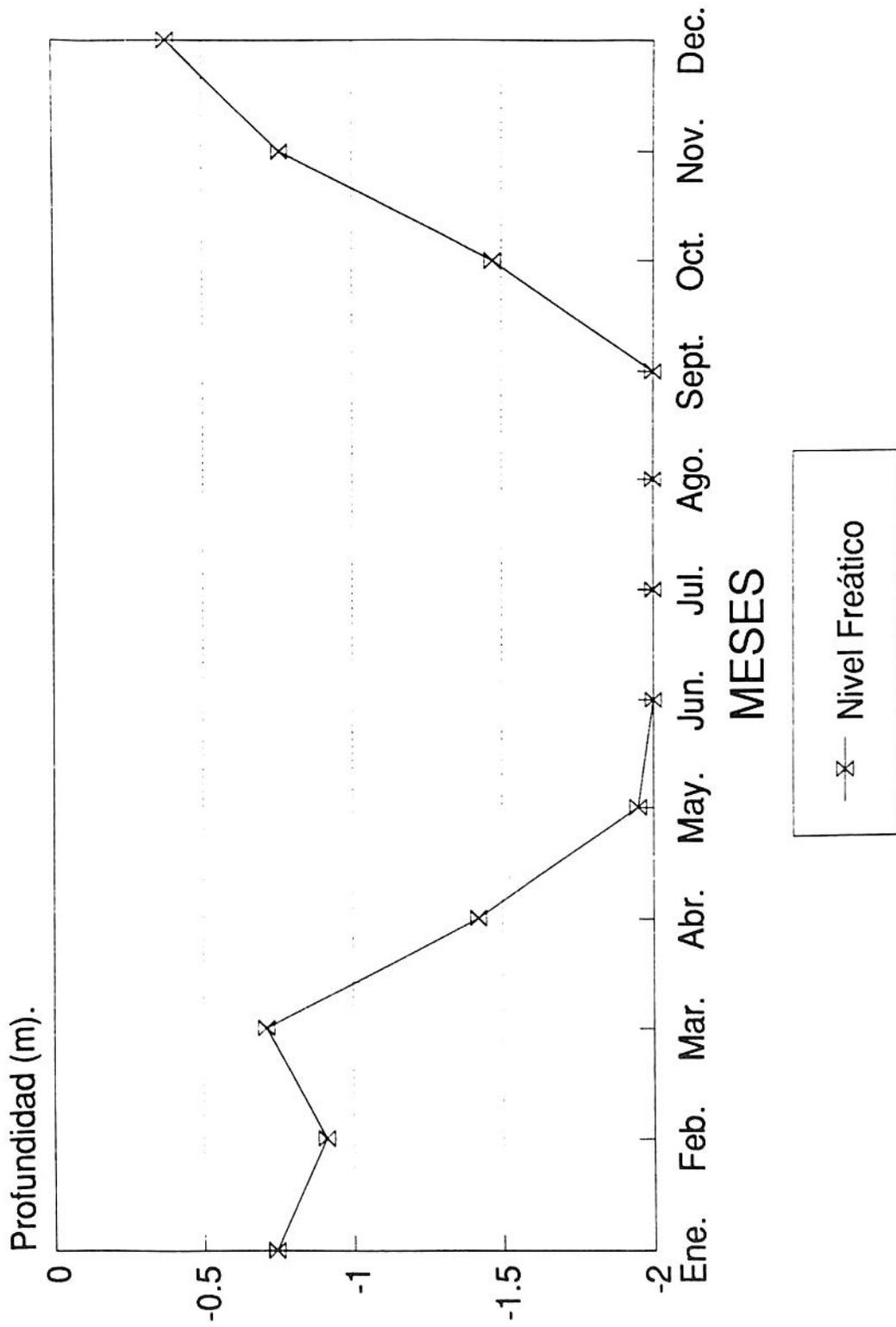
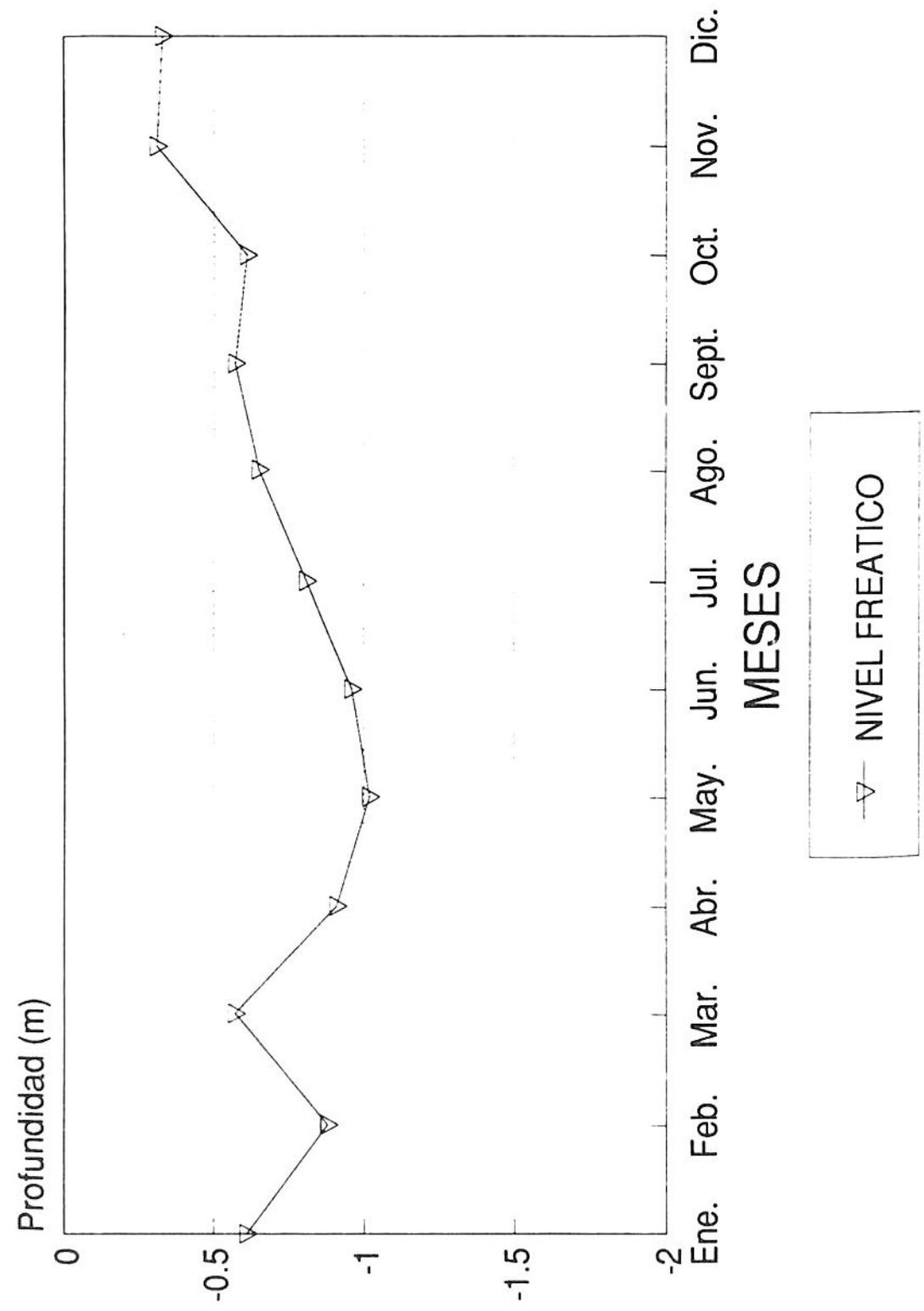


Figura 14. Hidrograma General: Promedios de Nivel Freático. Pozos 8 y 10 Guaymas, Yoro, Honduras. 1990



B. Estudios Biológicos

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

Código: CACBO21J

Responsable: V. H. Porras

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

Localización:

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

Fecha de inicio: Septiembre 1989

Metodología:

El trabajo se realizó como un trabajo de tesis en cooperación con el Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico, CURLA.

Se realizaron visitas a las zonas cacaoteras más representativas del país: Cuyamel, Guaymas, La Masica y Jutiapa. En estas áreas se procedió a recolectar órganos del árbol que estuvieran afectados por *Phytophthora* así como muestras de suelo. Posteriormente en los laboratorios de FHIA se procedió a aislar el agente causal usando medios de cultivo de "V8" que es un medio especial para hacer crecer *Phytophthora*.

De los reaislamientos sin contaminación se hicieron unas primeras clasificaciones de microorganismos, tomando como base el crecimiento de la colonia sobre platos petri y las estructuras que se observaron al microscopio de luz, en particular el largo y ancho del esporangióforo y la longitud del pedicelo. Inicialmente, se pudo diferenciar claramente dos grupos para la zona de Cuyamel.

Las muestras que se obtuvieron fueron enviadas a la Universidad de California, donde el Dr. Peter H. Tsao del Departamento de Fitopatología, identificó *phytophthora palmivora* y la MF4, la cual es considerada como *Phytophthora capsici*.

Resultados:

Anteriormente en Honduras se consideraba que la única especie que afectaba el cacao era *P. palmivora*, sin embargo se tenían sospechas que otras especies pudieran estar presentes.

Tanto en El Salvador como en Guatemala ya se había reportado *P. capcisi* en cacao, pero como producto de este estudio ahora se confirma su presencia también en Honduras y particularmente en la zona de Cuyamel. Aparentemente *P. capcisi* es menos dañina que *P. palmivora* para el caso del cacao.

C. Estudios Socioeconómicos

Estudio: Caracterización de la producción de cacao en Honduras.

Responsable: Jesús Sánchez

Objetivo: Cuantificar algunos parámetros relacionados con el productor, la finca y las prácticas de cultivo recomendadas. Este trabajo hace parte de un diagnóstico regional coordinado y apoyado por el Proyecto PROCACAO. Para la realización del mismo se tuvo el apoyo de personal técnico de APROCACAOHO quien cooperó en el levantamiento de encuestas a los productores.

Localización: Areas de concentración del cultivo.

Metodología: La información secundaria obtenida de distintas fuentes y la información recopilada mediante una boleta de encuesta levantada en 145 productores de las áreas de concentración del cultivo, se analizó y se elaboró el respectivo documento, haciendo un breve comentario de cada una de las prácticas o aspectos considerados.

Resultados:

A modo de resumen a continuación se citan los principales aspectos cuantificados y los respectivos porcentajes obtenidos en este estudio.

1. Con relación a los productores se destaca:

- Se estima que un 32% no saben leer ni escribir.
- El 53% de las esposas o el 31% de los hijos tienen algún grado de escolaridad.
- El 53% de los productores tienen entre 1 y 3 hijos que viven en la finca.
- El 43.5% de las familias tienen entre 1 y 5 miembros que trabajan en cacao.
- El salario diario en las áreas cacaoteras varía entre Lps.5.00 y 8.00, y sólo en 37% de los casos reciben más de Lps.8.00.
- Para el 50.4% de los productores encuestados el cacao es la principal fuente de ingresos.
- Las vías de acceso a las fincas son deficientes, en el 51.7% de los casos la carretera es de tierra.
- El 56.5% de los productores tienen sólo dominio útil de la tierra que cultiva con cacao.
- Sólo el 20.7% de los encuestados disfruta o ha disfrutado de crédito.

2. Con relación a las características de las fincas:

- La topografía es plana en el 84.1% de los casos.
- El 79.3% de las fincas de cacao tienen 10 manzanas o menos (55.8% < 5 manzanas).
- Se continúa sembrando cacao en pequeña escala: el 35.2% de los productores tienen de 1 a

5 manzanas en plantía.

- La edad de las plantaciones de cacao (adulto) es menor de 15 años en el 84.5% de los casos.
- Sólo el 31% de los productores ha sembrado cacao híbrido en el país.
- La distancia de siembra recomendada de 3x3 m, sólo la tienen el 17.9% de los cultivos adultos y 40.4% aquellos que están en estado de plantía.
- La falta de sombra sigue siendo un problema técnico limitante. El 38.6% de los productores con cacao en plantía no tienen sombra temporal, y este mismo porcentaje tampoco ha puesto sombra permanente. El plátano (*Musa sp.*) es la especie más usada como sombra temporal (26.2%) y la guama (*Inga sp.*) la especie más usada como sombra permanente.

3. La ejecución de prácticas culturales sigue siendo un limitante:

- La poda de mantenimiento es ejecutada por sólo el 56.6% de los cacaoteros. La desinfección de herramientas la practican sólo el 8.9% pero la cicatrización de cortes la hacen el 57% del grupo que poda.
- El 49.7% regulan sombra haciéndolo principalmente después de la cosecha.
- La fertilización es una práctica ejecutada por sólo el 41.4% aunque no periódicamente, el 46.4% no aplican ningún fertilizante.
- Las fincas con canales de drenaje sólo alcanzan el 35.2% y en general, el 31% no hacen ninguna limpieza de los mismos.

Como consecuencia de un manejo deficiente y otros factores incidentes en la producción, los rendimientos son bajos no sobrepasando 10 qq/año en el 83% de las fincas.

La falta de beneficio del grano es notoria, sólo el 25.6% de los productores fermentan el grano, el mismo que es secado al sol (95.5% de los casos) y sobre superficies no recomendadas como el cemento (48%).

4. Otros aspectos destacables:

- Como factores más limitantes para la producción, el crédito fue destacado por el 35% de los encuestados; el material genético por el 13.1% e igual porcentaje consideran que el área no era apta para el cultivo.
- El manejo de la sombra es la práctica cultural más difícil para el 44.1% de los entrevistados y el uso de material híbrido fue considerado por el 42% como la práctica más beneficiosa o ventajosa.
- El control de malezas es la actividad que demanda más mano de obra según respuesta de 63.5% del personal que respondió la encuesta y a la vez, un 77% considera que hay suficiente mano de obra para ser ocupada en el cultivo.
- La venta del grano se realiza principalmente por medio de intermediarios (62.1%) y el precio de venta (al momento del estudio) oscilaba entre Lps.1.00 y Lps.1.20 la libra en el 72% de los casos. Los centros de acopio son utilizados por la mayoría de los productores (64.7%) y el 35.3% lo venden en la finca.

- Los insumos más comprados por los cacaoteros son: fungicidas (27.5%) y fertilizantes (16.5%); el 28.3% no compra ninguno.

Finalmente, la visita individual como método de extensión es preferida por el 83.4% de los cacaoteros.

El presente trabajo permite, entre otras conclusiones, las siguientes:

- La información recopilada y el análisis de la misma corrobora lo observado por el personal técnico en su labor de campo.
- El cultivo del cacao en el país está en manos de pequeños productores que en su mayoría, no tienen dominio pleno de sus parcelas y sus condiciones socioeconómicas son precarias.
- El cacao es un cultivo que está desempeñando un importante papel social en las áreas de concentración, ya que es una fuente importante para muchas familias que obtienen de este cultivo sus principales fuentes de ingresos.
- El área actual en cultivo y la producción total obtenida dista mucho del verdadero potencial que tiene para el país este rubro agrícola del que se podrían cultivar más de 35,000 manzanas (25,000 hectáreas) y producir unos 55,000 quintales (25,000 tm) que fácilmente serían absorbidos por el mercado local e internacional.
- Se requiere de un esfuerzo conjunto entre el Gobierno, la banca y la empresa privada, la industria (que empieza a surgir) y los productores para impulsar el cacao como un cultivo de diversificación para pequeños y medianos agricultores que por distintas razones están dedicados tan sólo a uno o dos cultivos, los que generalmente no le permiten un mejoramiento en ingresos y en su bienestar social y económico.

Estudio: Evaluación económica de la tecnología.

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 llevan registros de costos y producción en cada uno de los experimentos, como en lotes de comprobación del CEDEC y de fincas de productores. Con el apoyo de un especialista en Economía Agrícola se hará el respectivo análisis económico una vez que se tengan datos de producción.

Resultados:

Se continúa tomando la información en todos los ensayos que en su mayoría están entrando en plena producción.

La información disponible del lote de comprobación del CEDEC, de una parcela demostrativa que se lleva con un productor y de una finca mediana, se presentan a continuación:

1. Area del CEDEC

Responsable:

A. Dubón, E. Durán y J. Sánchez.

Comprende dos lotes de 1.5 y 2.0 hectáreas respectivamente. La distancia de siembra es 4x4m más un árbol en el centro y dos por postura en el lote A y 3.6x3.6 m en triángulo en el lote B. El material de siembra es una mezcla de híbridos y la sombra permanente de leguminosas y la edad actual es de cuatro años. En los Cuadros 9 y 10 se dan los costos totales y la producción por hectárea hasta los 4 años de edad y la proyección a 10 años para cada uno de los lotes.

Cuadro 9. Costos de producción/hectárea y proyección a diez años en un lote de Cacao de 4 años de edad. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1990

Año	Costos		Ingresos		Resultado	
	totales	acumulado	totales	acumulado	del período	acumulado
Lote 1A						
1	2,839	2,839	-	-	(2,839)	(2,839)
2	1,068	3,907	-	-	(1,068)	(3,907)
3	1,345	5,353	1,633	1,633	288	(3,619)
4	1,499	6,751	2,125	3,758	626	(2,993)
5	2,319	9,070	4,224	7,982	2,905	(1,088)
6	2,379	11,449	5,280	13,262	2,901	1,813
7	2,439	13,888	6,336	19,598	3,897	5,710
8	2,499	16,387	7,392	26,990	4,893	10,603
9	2,499	18,886	7,392	34,382	4,893	15,496
10	2,499	21,385	7,392	41,774	4,893	20,389

Cuadro 10. Costos de producción y proyección a diez años en un lote de cacao de 4 años de edad. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1990.

Año	Costos		Ingresos		Resultado	
	totales	acumulado	totales	acumulado	del período	acumulado
Lote 1B						
1	1,948	,948	-	-	(1,948)	(1,948)
2	803	2,751	-	-	(803)	(2,751)
3	862	3,613	805	805	(57)	(2,808)
4	1,028	4,641	1,250	2,055	222	(2,586)
5	1,530	6,171	3,168	5,223	1,638	(948)
6	1,590	7,761	4,224	9,447	2,634	1,686
7	1,650	9,411	5,280	14,727	3,630	5,316
8	1,710	11,121	6,336	21,063	4,626	9,942
9	1,710	12,831	6,336	27,399	4,626	14,568
10	1,710	14,541	6,336	33,735	4,626	19,194

*Proyectados a partir del 5 año.

2. Parcela de validación en finca de productor

Esta parcela forma parte de las actividades que el programa realiza con el Proyecto PROCACAO.

Responsable: Víctor H. Porras

Objetivo: Comprobar el impacto económico que se tiene cuando el cultivo recibe adecuadamente las prácticas recomendadas de manejo.

Localización: Orotina, Atlántida.

Fecha de inicio: Febrero 1990

Metodología:

- Variedades: mezcla de híbridos.

- Tamaño de parcela; 470 árboles y 342 para el testigo

A la parcela seleccionada se le aplican oportunamente las prácticas de manejo recomendadas por el programa: control de malezas, poda, regulación de sombra, deschupone frecuente, fertilización, eliminación de frutos enfermos y cosechas frecuentes. También se llevan registros en una parcela testigo de acuerdo al manejo del productor.

Resultados:

Producción:

En el Cuadro 11 se da el número de frutos cosechados para la parcela tecnificada y el testigo y la producción de cacao seco extrapolada por hectárea (1,111 árboles).

Cuadro 11. Remoción de frutos sanos, proyección en kg/ha de cacao seco y porcentaje de M. Negra en una parcela de validación. Orotina, Atlántida, Honduras. Febrero-Noviembre, 1990

	Parcela Tecnificada	Testigo
Número de árboles	470	342
Frutos sanos cosechados	11,058	5,796
Promedio frutos/árbol	23.5	17
Kg cacao seco/árbol	0.94	0.7
Kg cacao seco/ha (1,111 árboles)	1,046	753
% de M. Negra	0.8	2.2

*En base a un índice de mazorca de 25/kilogramo de grano seco.

Se observa en el cuadro anterior que la parcela tecnificada supera en 293 kg al testigo y que en ambos casos la incidencia de M. Negra es muy baja debido principalmente a las condiciones ambientales que se han tenido hasta noviembre, que no han favorecido el desarrollo de la enfermedad. Es probable que esta situación cambie con el incremento de las lluvias y con las bajas de temperatura que se registran al final y comienzos del año.

Costos de manejo:

En cuanto a los costos de manejo, en el Cuadro 12 se resumen las partidas en que se ha incurrido en cada parcela.

Cuadro 12. Costos de manejo de una parcela de cacao tecnificada y testigo Orotina, Atlántida, Honduras. Febrero-Noviembre, 1990

Labores	Parcela tecnificada		Parcela testigo	
	(Lps)	% del total	(Lps)	% del total
Control de malezas	26	7.7	30	24
Control enfermedad e insectos	52	15.4	21	16.8
Manejo de sombra	36	10.7	0	0
Resiembras	9	2.7	0	0
Poda	45	13.4	14	11.2
Fertilización	49	14.6	0	0
Cosecha	119	35.5	60	48
TOTAL	336	100	125	100
Proyección/ha (1,111 árboles)	794	406		

En el cuadro anterior se observa que en ambas parcelas la labor más costosa es la cosecha. Con relación a los costos de insumos en la parcela, en el Cuadro 13 se dan los respectivos valores. El testigo no reporta ningún gasto de insumo ya que el productor no ha aplicado ningún producto químico. Se observa que la fertilización es la práctica más costosa en lo que a uso de insumos se refiere.

Cuadro 13. Costos de insumos en parcela tecnificada de cacao. Orotina, Atlántida, Honduras. Feb.-Nov., 1990

Insumos	Parcela tecnificada	% del total	Parcela testigo
Fertilizantes	464	92.6	0
Herbicidas	25	5.0	0
Fungicidas, insecticidas	12	2.4	0
TOTAL	501	100	0
Proyección/ha	1196*		

*En base a 1,111 árboles

Ingresos y egresos

En el Cuadro 14 se resume los ingresos y egresos en ambas parcelas haciendo la proyección respectiva por hectárea.

Cuadro 14. Ingresos y egresos en parcela de cacao tecnificada y testigo en Orotina, Atlántida, Honduras. Período febrero-noviembre, 1990

Parcela	Kg/cacao seco/ha	Ingreso (Lps)*	Egresos (Lps)	Diferencia
Tecnificada	1046	3808	1990	1818
Testigo	753	2943	406	2537

* El precio ha variado en el período entre Lps.2.68 y 4.63/kg.

Se observa que en el período considerado hay una mayor diferencia entre ingresos y egresos en el testigo, pero es necesario tener la información de toda la cosecha para tener conclusiones más reales (la cosecha termina en enero).

3. Finca de productor (mediana)

Responsable: Carlos A. Zablah

Objetivo: Comprobar el impacto económico de una finca comercial bajo las condiciones de manejo del productor.

Localización: Guaymas, El Negrito, Yoro

Fecha de inicio: Abril, 1990

Metodología:

Variedad: descendencia de híbridos.

Tamaño de finca: 10.5 hectáreas.

Número de plantas por hectárea: 970

Las prácticas de manejo son ejecutadas por el productor como: control de malezas, regulación de sombra, poda, deschuponado de cacao y cosecha. Además, son registrados los costos de producción de la finca.

Resultados:

Producción

En el Cuadro 15 se muestra la cantidad de kg de cacao seco y precio obtenido durante el período.

Cuadro 15. Producción y precio promedio/kilogramo de cacao en finca de productor. Período: Abril-Noviembre, 1990 Guaymas, Yoro, Honduras

	Meses							
	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov
Kg cacao seco*								
10.5 hectáreas	581	1431	490	651	267	592	771	358
Precio \bar{x} Lps/kg	2.97	2.86	3.74	3.74	3.85	3.85	4.14	4.67

* En base a un índice de húmedo a seco de 0.40 x Kg cacao seco/ha = 485 kg

Costo de manejo

En el Cuadro 16 se presenta un resumen de los costos de manejo en que ha incurrido el productor.

Cuadro 16. Costos de manejo de cacao en finca de productor. Guaymas, Yoro, Honduras. Abril-Noviembre, 1990

Labores	jornales	Costo (Lps)	% total
- Control malezas	225	1,575	38.0
- Control enfermedades	-	-	-
- Manejo de sombra	6	42	1.0
- Poda	23	161	3.9
- Deshije (deschupone)	30	210	5.1
- Cosecha	308	2,156	52.0
Subtotal	592	4,144	100
Insumos: Gramoxone		175	-
2,4-D		42	-
GRAN TOTAL		4,361	-
(sin prestaciones sociales ni costos financieros)			
Promedio/ha		415	

Nótese que la labor de mayor costo es la cosecha, y los costos de insumos son relativamente bajos ya que el productor no aplica fertilizante y éste es uno de los rubros más costosos en la producción de cacao.

Ingresos y egresos

En el Cuadro 17 se resume los ingresos y egresos en los cuales ha incurrido el productor.

Cuadro 17. Ingresos y egresos de cacao en finca de productor. Guaymas, Yoro, Honduras. Período: Abril-Noviembre, 1990		
	Total finca	Total/ha
Kg cacao seco	5,100	485
Ingreso (Lps)	18,103	1,724
Egreso (Lps)	4,361	415
Diferencia (Lps)	13,742	1,308

IV. INVESTIGACION

Varios trabajos iniciados en años anteriores han entrado en producción, pero los resultados en cada uno son sólo avances ya que se requieren al menos cuatro años de registros para poder concluir sobre los mismos.

A. Mejoramiento Genético

Experimento: Prueba comparativa de Híbridos

Código: CAGG004B

Responsables: J.Sánchez/A. Dubón

Objetivos:

a) Evaluar localmente el comportamiento de los híbridos de cacao, que se utilizan para el establecimiento de siembras comerciales en el país y en otros países del área.

b) Evaluar la producción 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: Julio 1987 (trasplante)

Metodología

Variedades: 11 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 m²) 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 ralea 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 entran en producción se llevarán registros quincenales de cosecha (número de mazorcas) y peso húmedo y seco de las almendras. También se tomarán registros de enfermedades del fruto en cada cosecha.

Resultados parciales:

En el Cuadro 18 se resume la producción acumulada y proyectada por hectárea para cada uno de los híbridos en estudio y la Figura 17 muestra la producción de los ocho híbridos con más alta y más baja producción, respectivamente la Figura 18 muestra la producción proyectada por hectárea y el porcentaje en relación al testigo de los 15 híbridos con mejor rendimiento.

Experimento: Caracterización de materiales locales

Código: CAGG014B

Responsables: J. Sánchez/A. Dubón

Objetivo: Determinar características de cacaos 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.

Cuadro 18. Número promedio de frutos producidos por árbol en híbridos de cacao de 40 meses de edad. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras. 1990

Tratamiento	Producción		Tratamiento	Producción	
	(kg/ha)	% (1)		(kg/ha)	% (1)
Pound-12xcatongo	708	193	UF-29xcatongo	500	136
Pound-7xUF-668	678	185	UF-29xSCA-12	500	136
Pound-12xUF-667	669	182	Pound-7xUF-613	475	129
IMC-67xUF-613	669	182	UF-667xIMC-67	463	126
UF-668xPound-7	634	173	EET-95xSCA-6	455	124
UF-29xUF-667	624	170	UF-29xIMC-67	418	114
IMC-67xUF-654	617	168	UF-677xIMC-67	418	114
UF-613xPound-12	604	165	UF-12xPound-7	415	113
UF-613xSPA-9	578	157	UF-667xPound-12	414	113
UF-29xPound-7	574	156	IMC-67xSCA-12	410	112
UF-613xPound-7	571	155	UF-667xSCA-12	401	109
UF-29xUF-613	562	131	UF-668xPound-12	395	107
EET-62xSCA-6	554	151	EET-162xSCA-12	381	104
UF-296xCC-18	535	146	Testigo (local)	366	100
Pound-12xUF-12	534	145	SPA-9xUF-613	364	99
UF-668xIMC-67	529	144	EET-400xSCA-12	358	97
EET-96xSCA-12	524	143	UF-613xIMC-67	358	97
UF-654-Pound-7	515	140	UF-12xIMC-67	356	97
UF-29xUF-668	514	140	UF-676xIMC-67	285	77
			Pound-7xUF-667	267	72
Testigo	366	100			

(1) Por ciento sobre el testigo

- 32 híbridos han rendido más que el testigo.
- 6 híbridos han rendido menos que el testigo.
- 8 híbridos han producido más de 600 kg/ha con sólo tres años de edad, lo cual es muy promisorio.
- Aunque no se dan los valores de daño por M. Negra, en general los porcentajes de pérdida son bajos, siendo el testigo (cacao local) el más afectado con 10%

Método experimental:

El experimento se realizará en dos etapas. En la primera mediante visitas a fincas, se seleccionó materiales que fenotípicamente se mostraban 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.

Resultados:

En 1990 se iniciaron los registros de producción los que se resumen en el Cuadro 19. En 1991 este experimento se utilizará para un experimento de fertilización utilizando parcelas pareadas (árboles).

Cuadro 19. Caracterización de materiales locales de cacao: frutos producidos en los 20 mejores tratamientos. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1990 (*)

No.	Tratamiento No.	No. de Frutos	No.	Tratamiento No.	No. de Frutos
1	9	130	11	41	67
2	10	95	12	30	60
3	13	85	13	47	56
4	2	78	14	12	52
5	48	76	15	11	52
6	25	74	16	4	51
7	39	74	17	7	48
8	28	68	18	38	46
9	37	68	19	23	41
10	49	67	20	21	41

*8 árboles/tratamiento, 3 años de edad.

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

Código: CAGG016B

Responsables: J. Sánchez/A. Dubón/A. Rafie

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: Octubre 1988

Metodología:

a) Variedades: 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.

c) Diseño experimental. Bloques completos al azar con 4 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 (no controlada). Se tomará información sobre precocidad, pérdida de árboles por enfermedades y/o plagas, frutos cosechados sanos y enfermos por Mazorca Negra u otras enfermedades.

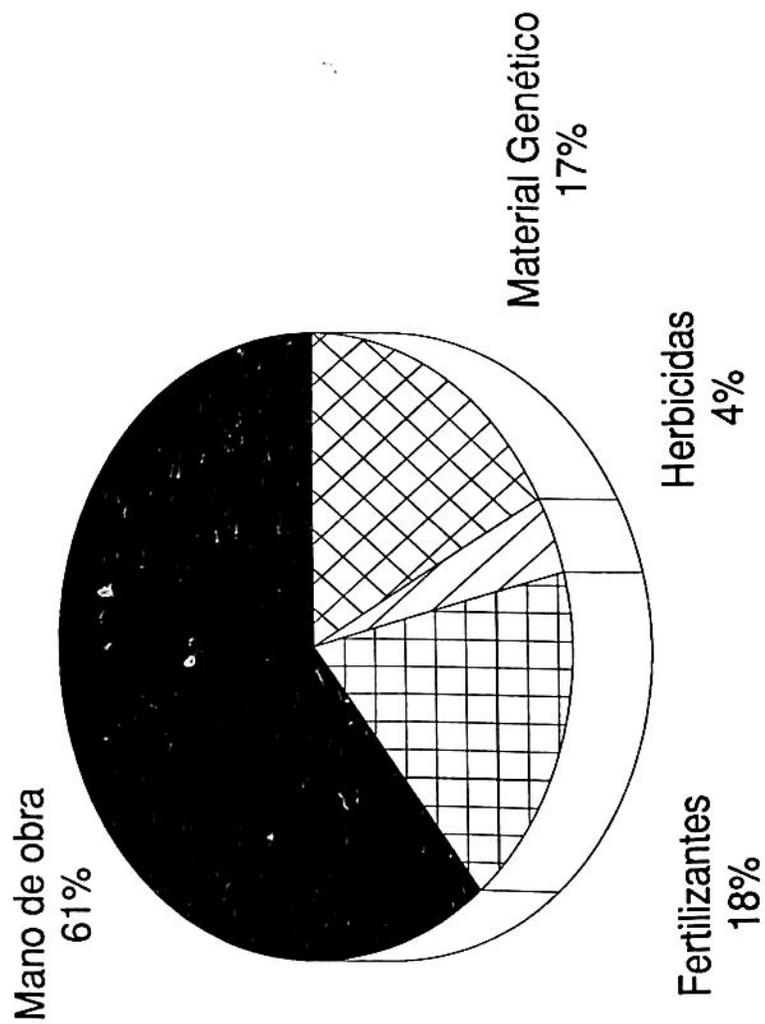
e) Análisis de información. Al finalizar el estudio se hará un análisis de varianza para determinar si hay diferencias entre los tratamientos y se realizará la prueba de Duncan para conocer cuáles tratamientos son diferentes.

Resultados:

Aún no se tiene información sobre producción.

FIGURA 15.

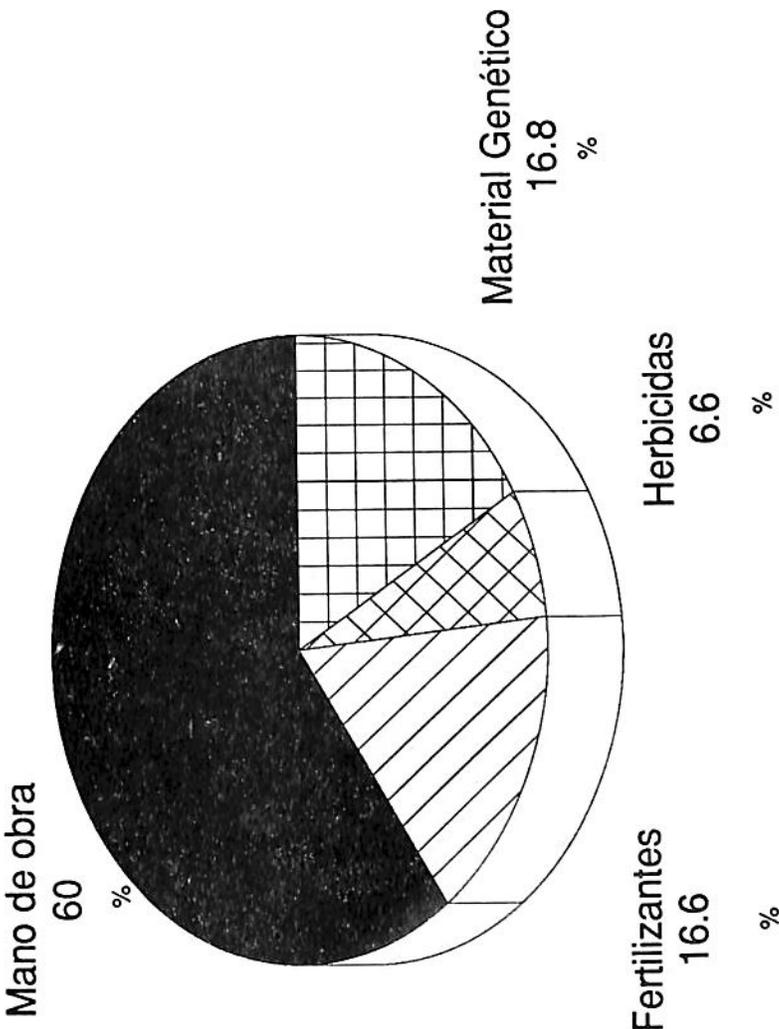
Distribución porcentual de costos de producción por hectarea de cacao La Masica, Atlántida, Honduras. 1990*



* Densidad de siembra 1875 plantas/ha.
Fecha de transplante Enero 1987
Periodo de 4 años

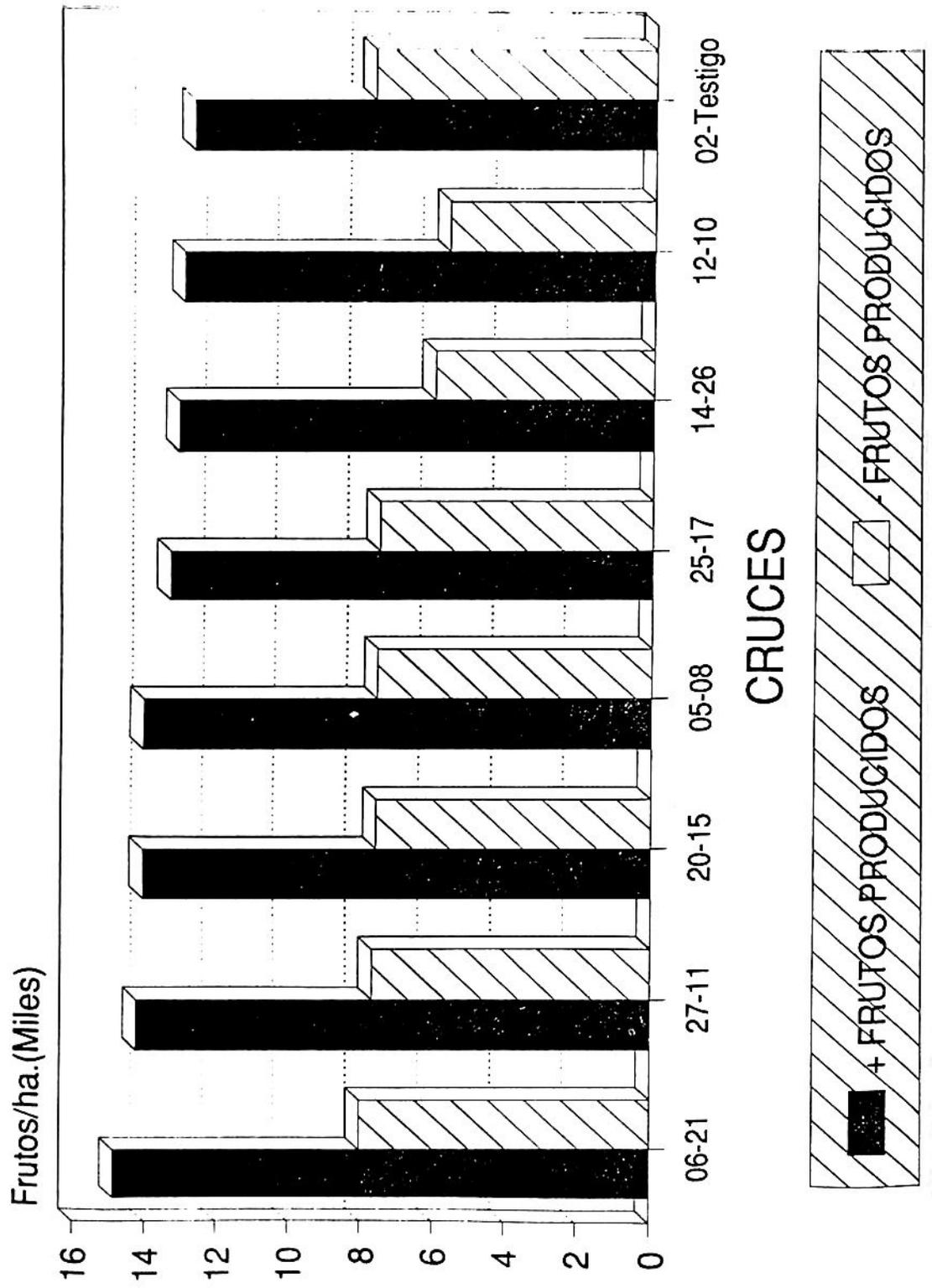
FIGURA 16.

Distribución porcentual de costos de producción por hectarea de cacao La Masica, Atlántida, Honduras. 1990*



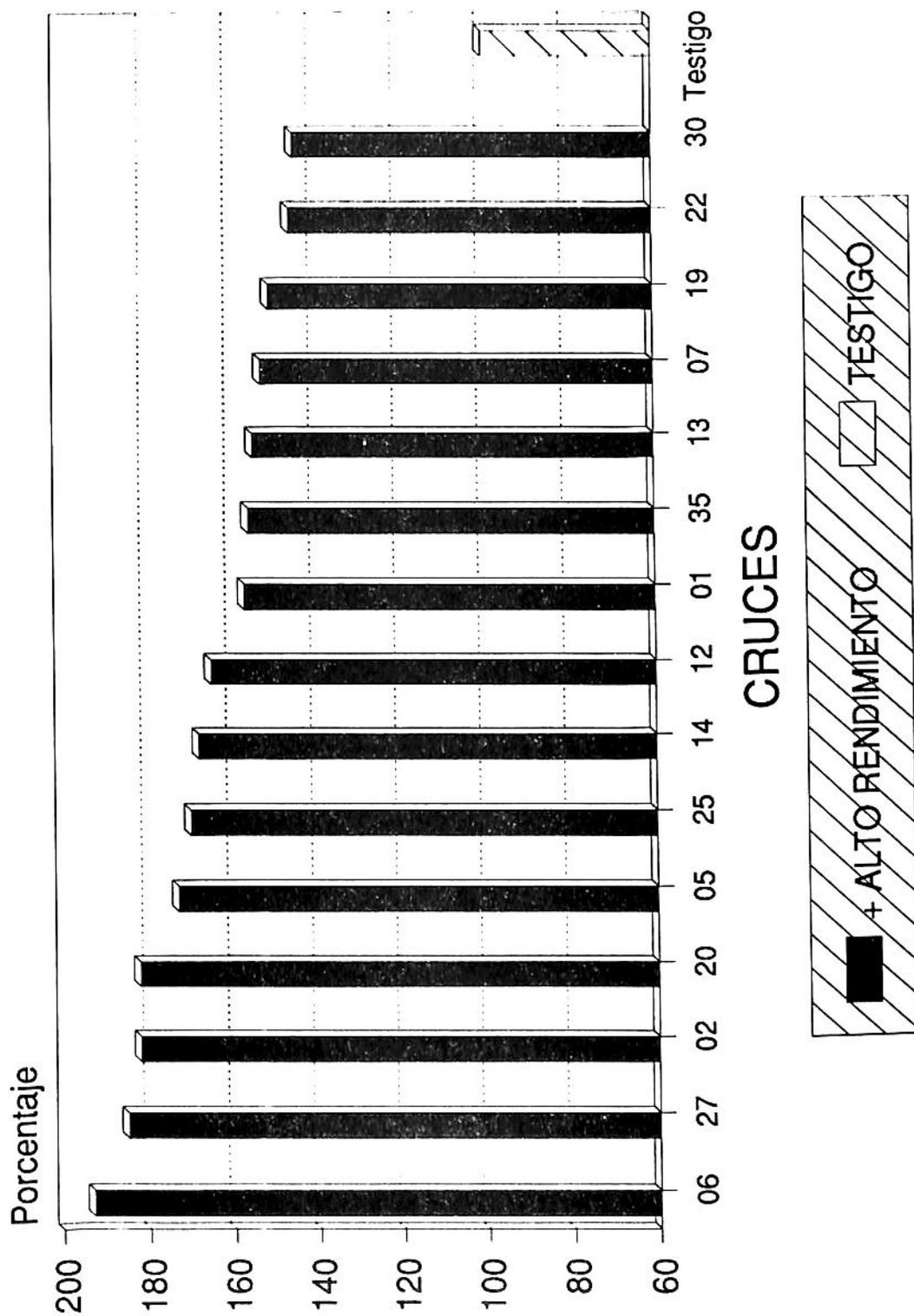
* Densidad de siembra 890 plantas/ha.
Fecha de trasplante Enero 1987
Período de 4 años

FIGURA 17. Ocho materiales de cacao con mas y menos producción de frutos en prueba de híbridos. La Masica, Atlántida, 1990*



Fecha de transplante. Junio de 1987

FIGURA 18. Porcentaje de los 15 Híbridos de cacao con mas alto rendimiento en comparación al testigo. La Masica, Atlántida, Honduras. 1990



* Fecha de transplante Julio, 1987

Experimento: Comportamiento de híbridos a alturas no tradicionales.
Código: CAGG019B
Responsables: J. Sánchez/A. Dubón
Objetivo: Conocer el comportamiento de híbridos de cacao a 350 msnm.
Localización: Finca de un productor a 350 msnm.
Fecha inicio: Junio 1989 (trasplante).

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 18 árboles sin borde entre tratamientos para facilitar la polinización cruzada entre los mismos.

La información obtenida será analizada estadísticamente 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 y permanente. Este lote se dividió en cuatro bloques iguales en donde aleatoriamente se sembraron cada uno de los 20 híbridos en estudio. Se tomará información de altura y diámetro al momento de la siembra y cada seis 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.

Resultados: No se tiene aún producción.

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 seis tratamientos y ocho repeticiones; el tamaño de parcela es de cinco 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 e identificadas en “grandes” y “pequeñas” (a simple vista). Cada grupo de semillas se pesó y se determinó el peso promedio/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 ocho grupos de cinco 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.

Resultados: No se tienen aún registros de producción.

Como información parcial en el informe de 1989 se dieron los valores del peso seco de la muestra de plántulas procedentes de los distintos tipos 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.

También hubo diferencias significativas para la altura de las plantas al momento del trasplante, siendo más altas las procedentes de semilla más “grande” en cada cruce. Se desconoce si estas diferencias se mantienen después del trasplante y si inciden o no en la futura producción de

la planta, esto se podrá determinar cuando se tengan registros de producción del experimento.

B. Mejoramiento Agronómico

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: J. Sánchez/A. Dubón

Objetivos:

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

Localización: CEDEC, La Masica.

Fecha de inicio: Trasplante en julio de 1987.

Metodología

Variedades: Mezcla de híbridos.

Diseño experimental:

Bloques completos al azar con cinco 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 cuál distancia ofrece más garantía para el cultivador.

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.

Resultados:

Por limitaciones del terreno en dos de las repeticiones y por la variabilidad natural en el material de siembra (mezcla de híbridos), se ha decidido (con la dirección de investigación) suspender este experimento y reemplazarlo con otro donde se utilice material vegetativo. En el Cuadro 20 se resumen la información por tratamiento registrada en el primer año de producción.

**Cuadro 20 Rendimiento en ensayo sobre densidades de siembra de cacao.
CEDEC - La Masica, Atlántida, Honduras, 1990**

Número tratamiento	Descripción	kg/ha plantas/ha	cacao seco*
5	4.0x4.0 m(2)+1	1,826	405.95 a
1	2.5x2.0 m	2,000	379.23 a
4	3.6x3.6 m	890	339.08 ab
3	3.0x3.0 m+1	2,113	257.19 bc
2	3.0x3.0 m	1,100	159.16 c

*DMS = 116.27

Valores con diferente letra difieren entre sí significativamente.

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: J. Sánchez/A.Dubón

Objetivos:

- Determinar la ventaja del tipo de propagación asociada a distintas densidades de siembra en la producción moderna de cacao.
- Determinar las implicaciones de tipo económico y tecnológico de la asociación de las dos variables anteriores en el desarrollo del cultivo en el país.
- Estudiar la posibilidad de semimecanizar 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: CEDDEC, La Masica, Allántida.

Fecha de inicio: Septiembre 1989 (trasplante).

Metodología

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

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

a) Tratamiento 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 estableció 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*) está a 3.20 x 5.0 m bordeando los surcos de cacao (a un metro del cacao).

d) Tratamiento 4

Densidad 1,111 plantas/ha procedentes de siembra a 3 x 3 m en cuadro y en surcos sencillos. La sombra como en los casos anteriores es *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 consta 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.

Resultados

No se tiene aún producción, pero muchos de los arbolitos han iniciado floración. 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. En 1990 se sacaron 160 qq de yuca.

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 1989 (trasplante del cacao y de la pimienta).

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 madreo (*Gliricidia sp*), más pimienta negra tutorada en el madreo, que se sembró 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 sombreado con madreaje sin la pimienta.

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

Procedimiento.

Un lote de terreno de 0.43 ha se dividió en cuatro 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 plantó una planta de pimienta propagada vegetativamente.

Como material de propagación de cacao se usa una mezcla de híbridos.

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 de plantas locales y ha mostrado un mejor comportamiento. No se tienen otros resultados.

<u>Experimento:</u>	Efecto del uso de especies de sombra permanente no tradicionales en el cultivo de Cacao.
<u>Código:</u>	CAAS013B
<u>Responsables:</u>	Jesús A. Sánchez/A. Dubón
<u>Objetivo:</u>	Determinar el efecto agronómico a mediano y largo plazo del uso de especies de sombra no tradicionales en el cultivo de cacao.
<u>Localización:</u>	CEDEC, La Masica.
<u>Fecha de inicio:</u>	Agosto 1987 (trasplante del cacao)

Metodología

Variedades: Mezcla de híbridos.

Diseño experimental: Bloques completos al azar con cuatro 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 hondurensis*) 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 12x9 m y cacao a 3x3 m.

El tamaño de parcela será de 24 x 36 m y el número de árboles en la parcela útil será el que quede después de dejar dos 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 tres hectáreas, que estuvo en potrero por varios años, se chapeó, aró y se niveló; luego se dividió en cuatro 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 meteorológica y en pozos de observación, pues todo esto permitirá explicar algunos resultados.

Resultados:

En el Cuadro 21 se resume la información del diámetro a la altura del pecho (DAP) de cada una de las especies de sombra; en el Cuadro 22 la altura promedio y en el Cuadro 23 los registros de producción del cacao en cada tratamiento. Algunas de las plantas de coco, de rambután y pimienta negra han iniciado producción.

Cuadro 21 Diámetro a la altura del pecho (DAP) de distintas especies sombreadoras del cacao. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras. 1990.

Tratamiento	A	Repetición			Promedio/trat.
		B	C	D	
		(cm)			
Coco	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Rambután	4.78	4.68	4.08	5.02	4.64
Pimienta negra	4.92	4.77	4.47	5.79	4.99
Cedro	12.5	11.66	14.15	15.13	13.36
Laurel	14.16	13.50	18.82	15.46	15.49
Leguminosas (mezcla)	20.21	22.03	23.0	20.97	21.56

*N.D.: No determinada

Cuadro 22 Altura de distintas especies sombreadoras del cacao. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras. 1990.

Tratamiento	A	Repetición			Promedio/trat.
		B	C	D	
		(m)			
Coco	5.83	6.25	6.52	6.58	6.30
Rambután	5.19	4.80	4.66	5.45	5.02
Pimienta Gorda	5.30	5.19	4.94	5.81	5.31
Cedro	7.48	8.53	10.25	11.11	9.34
Laurel	7.24	9.16	9.88	8.51	8.70
Leguminosas (mezcla)	9.97	9.94	10.01	10.67	10.12

Se observa en los Cuadros 21 y 22 que las leguminosas y los maderables son los que presentan mejor desarrollo en comparación con los frutales, incluyendo el coco.

Cuadro 23. Rendimiento promedio de cacao seco del ensayo efecto del uso de especies de sombra permanente no tradicionales. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1990.

Número Tratamiento	Descripción	Kg/ha*
1	Coco	693.3 a
2	Laurel	531.4 e
3	Cedro	622.3 b
4	Pimienta Gorda	576.3 c
5	Rambután	408.16 f
6	Mezcla de leguminosas	544.0 d

* Valores con letra diferente difieren estadísticamente entre sí.

DMS = 14.90

CV = 67%

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

Código: CAAN006F

Responsables: A. Suarez/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, cuatro 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, P205, K20

- 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.

Resultados y observaciones:

Este experimento se terminó en abril de 1990 por considerar que no ameritaba llevar más información y que las tendencias desde el primer año se mantenían. En el Cuadro 24 se resume la información acumulada de este estudio.

Los resultados 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 24) 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 necesitan la aplicación de ambos elementos, N y P.

En el Cuadro 25 se da un ligero análisis económico y se observa que en base al testigo (0-0-0 NPK) sólo es económico aplicar N y P y aún la respuesta no es considerable (114% en base al testigo). Es importante observar que de acuerdo a estos resultados, hay detrimento de la producción cuando se aplica sólo N, siendo esta la práctica que suelen hacer algunos productores.

**Cuadro 24. Efecto de la aplicación de fertilizante sobre producción de cacao.
Período: Octubre 1987-Abril 1990. La Masica, Atlántida**

Tratamiento N-P2O5-K2O (kg/ha/aHo)	Cherelles/ árbol/año	# mazorcas/ árbol/año	Peso total de almendra fresca/ árbol/año (kg)	Fruta con M. Negra/ árbol/año	Pérdida/ M. Negra	árbol/año Otros	Peso fresco almendra/mazorca (g)
Control (0-0-0) 126.5 a	9 a*	22.0 a	2.7 b	3.8 a	3.2 a	2.3 a	
60-0-0	7 a	21.6 a	2.6 b	2.7 a	2.0 a	2.8 a	122.2 ab
60-30-0	10 a	25.8 a	3.3 a	5.4 a	3.4 a	2.0 a	130.5 a
60-0-60	11 a	24.6 a	2.9 b	4.6 a	3.6 a	2.8 a	117.9 b
60-30-60	8 a	23.9 a	3.0 ab	4.3 a	3.3 a	2.3 a	128.7 a

* Promedios con la misma letra no son significativamente diferentes.

**Cuadro 25. Respuesta económica de la aplicación de fertilizantes en cacao
La Masica, Atlántida, Honduras, 1990. Período: octubre 1987-abril 1990.**

Tratamiento (kg/ha) N-P2O5-K2O	Peso seco (kg/ha) 1	Costo		Ingreso total 3	Egreso neto	R*/costo (%)
		fertil. Lps/ha 2	Aplic. Lps/ha			
0-0-0	1026	0	0	3837	3837	-
60-0-0	988	135	32	3695	3528	-
60-30-0	1254	255	48	4690	4387	175
60-0-60	1102	247	56	4121	3818	-
60-30-60	1140	367	72	4263	3824	-

1 Basado en un índice de húmedo a seco de 0.4

2 Costo/quintal: Urea = Lps.50.00, Superfosfato Triple = Lps.90.00
y KCl = Lps.56.00

3 Basado en un precio de venta promedio de Lps.3.74/kg cacao seco.

* Rentabilidad

La información del cuadro anterior permite concluir que en las condiciones del área de La Masica, es económico aplicar Nitrógeno y Fósforo y que la aplicación de sólo nitrógeno en nada beneficia al productor y más bien perjudica la producción.

En cuanto al contenido foliar de nutrientes estos no varían en forma apreciable de un tratamiento a otro como se observa en el Cuadro 26.

Cuadro 26. Porcentaje de nutrientes en base a peso seco de hojas de árboles de cacao sometidos a distintos tratamientos de fertilización. La Masica, Atlántida , 1990.

Tratamiento (Kg/ha de N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)	Elemento				
	N	P	K	Ca	Mg
0-0-0	2.36	0.29	2.29	0.51	0.43
60-0-0	2.47	0.29	2.28	0.56	0.52
60-30-0	2.41	0.31	2.27	0.51	0.44
60-0-60	2.41	0.29	2.40	0.53	0.43
60-30-60	2.38	0.30	2.40	0.51	0.43

Experimento: Efecto de la fertilización en el cacao en estado de plantía

Código: CAAN015F

Responsables: A. Dubón/A. Suarez/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:

Número tratamiento	Cantidad en gramos de N-P2O5-K2O/ 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 de la técnica de micro-parcelas de maíz.

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

La información que se colectará es la siguiente:

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

Resultados

Se está tabulando la información del primer año de cosecha, pero es necesario disponer siquiera de 3 años de registros para tener algunas conclusiones.

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: CAAN017B

Responsables: A. Dubón/J. Sánchez/A. Suárez

Objetivos:

a) Determinar la eficiencia de aprovechamiento del Nitrógeno por la planta cuando 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, trasplantado en agosto de 1987 se dividió en cuatro bloques y en cada uno de estos 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 Fertilón-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 reajusta año tras año de acuerdo al análisis de suelo y al desarrollo del cultivo, pero siempre en la misma proporción/tratamiento.

Diseño Experimental:

Se utiliza un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones.

Tamaño de parcela:

El tamaño de la parcela consta de 35 árboles (5 x 7) de los cuales los 15 centrales (3x5) forman la parcela útil y el resto constituye 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 cuál 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 y la producción obtenida. También se llevarán todos los costos de insumos y mano de obra por tratamiento.

Resultados

En el Cuadro 27 se presentan los rendimientos del primer año de registros. Se observa que son bastante bajos y en esto está influyendo principalmente las condiciones físicas del terreno, por esto se sugiere que este estudio sea establecido en finca de un productor pero en un suelo menos variable.

Cuadro 27. Respuesta del cacao a la aplicación de nitrógeno al suelo en forma granular y en pastillas versus la aplicación foliar de Urea y Quelatos: Rendimiento de ocho cosechas en kg/ha de cacao seco. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1990.

Número tratamiento	Descripción	Kg/ha de cacao
1	60-30-60 g/árbol/año (Cinco pastillas de 25 g/árbol)	142.8
2	30-30-60 g/árbol/año (Tres pastillas de 25 g/árbol)	101.3
3	30-30-60 g/árbol/año Mas dos aplicaciones foliares	
4	Igual que Tratamiento C (Más Fertilón-Combi 1 al 0.2%)	
5	60-30-60 g/árbol en dos aplicaciones/año (333 g/árbol/año) granular	88.05

Fuentes de nitrógeno: Urea

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, posiblemente debido a que el C.V. es bastante alto.

Sí se encontraron diferencias entre repeticiones, lo que indica que el bloqueo sí funcionó.

<u>Experimento:</u>	Efecto de la fertilización en cacao al sol
<u>Código:</u>	CAAN020F
<u>Responsables:</u>	A. Dubón/A. Suárez
<u>Objetivo:</u>	Determinar la respuesta de cacao al sol a los diferentes niveles de fertilización.
<u>Localización:</u>	CEDEC, La Masica.

Metodología

Variedades: Mezcla de híbridos.

Fecha de inicio: Julio 1988.

Diseño experimental: Bloques completos al azar con cinco repeticiones.

Número tratamiento	Cantidad en gramos de N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/ árbol/año			
	1er Año	2do Año	3er Año	4to Año
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 estos se marcaron parcelas de 15 x 15 m con 25 plantas por lote, de las cuales 9 formaron las plantas para la toma de información. Las distancias de siembra son de 3 metros en cuadrado. Como sombra temporal se utilizó *Musa sp.*

La información a coleccionar consiste de:

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

Resultados

No se tienen tabulados resultados de producción, que apenas se inician. En el Cuadro 28 se resume la información de análisis estadístico en relación al diámetro del tronco. Se observa que hay diferencias en relación a este parámetro.

Cuadro 28. Efecto de la aplicación de diferentes niveles de NPK sobre el diámetro del tronco de cacao (CAAN20F). CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1990.

Trat. No.	Tercer año (g N-P2O5-K2O/m ² rbol)	Diámetro del tronco (cm)* Nov. 1990
1	0-0-0	7.41 ab
2	25-13-25	7.57 a
3	50-25-50	7.59 a
4	75-38-75	7.53 a
5	100-50-100	6.96 bc
6	125-65-125	7.43 ab
7	150-75-150	7.61 abc
8	175-88-175	7.36 ab
9	200-100-200	6.68 c

*Prueba de Duncan al 5%.

Valores con la misma letra no difieren entre sí estadísticamente a un nivel de significancia del 5%.

Experimento: Fertilización granular y foliar de plántulas de vivero.

Código:

Responsables: A. Dubón/J. Sánchez

Objetivo: Determinar la eficiencia de distintas frecuencias de aplicación al suelo de fertilizante granulado y diluído versus aplicación foliar.

Localización: CEDEC, La Masica.

Fecha de inicio: Marzo 1990

Metodología:

Variedad: mezcla de híbridos.

Tratamientos:

- 1) Una sola aplicación de 15-15-15 granulado en dosis de 5 gr/bolsa a los 40 días.
- 2) Dos aplicaciones de 15-15-15 granulado en la misma dosis a los 45 y 60 días.
- 3) Fetrilón Combi 0.2% en tres aplicaciones quincenales al follaje a dosis de 2 gr/litro.

- 4) 15-15-15 diluído (240 gr/litro) en dos aplicaciones: 25 cc/bolsa y 50 cc/bolsa a los 45 y 60 días.
 - 5) 15-15-15 diluído como en el caso anterior y una sola aplicación (25 cc/bolsa) a los 45 días más Urea al 1% cada 15 días (dos veces).
 - 6) 15-15-15 diluído, una sola aplicación (25 cc/bolsa) a los 45 días más Fertilón Combi al 1% a los 60 y 75 días (16 cc solución/bolsa).
- c) Diseño experimental: Bloques completos al azar en 20 plantas por parcela total y 16 de parcela útil con cinco repeticiones.
- d) Información recopilada:
- Altura de plantas a los cuatro meses.
 - Diámetro de plantas a los cuatro meses.
 - Peso seco de plantas.
 - Costos de producto aplicado y tiempo de aplicación.

Resultados:

En el Cuadro 29 se resumen los datos de diámetro, altura y peso seco de plántulas sometidas a los diferentes tratamientos. También se dan en el cuadro los resultados de la Prueba Duncan, donde se nota que sólo hubo diferencias significativas entre el Trat. 3 y los demás tratamientos entre los cuales no hubo diferencias significativas.

Conclusiones y Recomendaciones:

El tratamiento foliar con micronutrientes mostró no ser efectivo para fertilizar plántulas de cacao en vivero. Se recomienda el Tratamiento 1 (una aplicación granulada de 15-15-15 a los 45 días) por ser de más bajo costo.

Cuadro 29. Diámetro, altura y peso seco de plántulas de cacao de cuatro meses de edad sometidas a distintos sistemas de fertilización en la etapa de vivero. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1990.			
Tratamiento	Diámetro (mm)	Altura (cm)	Peso Seco (gr)
1	5.87 a*	34.28 a	5.27 a
2	5.77 a	34.65 a	5.08 a
3	5.07 b	22.65 b	3.15 b
4	5.92 a	31.47 a	4.96 a
5	5.87 a	33.05 a	5.07 a
6	5.97 a	34.57 a	5.33 a

* Prueba de Duncan al 5%. Valores con la misma letra no difieren entre sí estadísticamente.

Manejo de Enfermedades

<u>Experimento:</u>	Control de Mazorca Negra.
<u>Código:</u>	CAAP022B
<u>Responsables:</u>	V. H. Porras
<u>Estudio:</u>	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:

Diseño experimental: irrestrictamente al azar.

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 aplicó en la base del tronco los siguientes cuatro tratamientos:

- 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 colocada cubrió un radio entre 70 a 100 cm.

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.
- e) Todas estas variables se tomaron en el estrato inferior (1.5 m) y en el estrato superior (+ de 1.5 m).

La información a tomar fue semanalmente anotada para el primer mes del estudio. Posteriormente se evaluaron los tratamientos en períodos quincenales. También se llevaron 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 hicieron todas aquellas prácticas agronómicas que se consideran normales para su buen desarrollo (poda, fertilización, deshierba, deshije, otras). El trabajo se realizó en dos épocas: de verano e invierno (presencia de lluvias).

Resultados

La mayor incidencia ocurrió en la época de lluvias (invierno) y alcanzó hasta 40% con un promedio de 10%. Prácticamente no hubo diferencias de significancias patológicas entre los tratamientos. En forma consistente el primer nivel presentó más pérdida de fruta que el nivel superior (superó en 8% la incidencia del estrato inferior al superior).

De acuerdo a los resultados del estudio no se recomienda aplicar coberturas al suelo para control de Mazorca Negra. No se recomienda tampoco limpiar la base del árbol como lo hacen algunos productores, pues esta práctica perturba la descomposición de la materia orgánica y deja expuesta la raíz, además de favorecer el mayor salpique de gotas de lluvias desde el suelo a los frutos, principalmente de aquellos del estrato inferior.

V. 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 nuevas parcelas.

En 1990 se inició la producción de plántulas injertadas para nuevos ensayos pero también para distribuir a los productores en un futuro cercano. Durante 1990 se produjeron en el vivero los materiales que se citan en el Cuadro 30.

**Cuadro 30. Materiales propagados en el vivero durante el año.
CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1990.**

Material	Método de propagación	Cantidad sembrada
Patrones	Sexual	6,835
Plantas híbridas	Sexual	9,000
Injertos*	Vegetativa	3,400
Especies de sombra	Sexual	900
Pimienta Negra	Vegetativa	700
Frutal (Borojó)	Sexual	80

* Además se hicieron directamente en el campo 1800 injertos para pruebas regionales.

B. Jardín Clonal

El jardín clonal (2.5 has) apoya la labor de investigación y transferencia tecnológica al permitir la producción local de semilla híbrida la que constituye un insumo importante en el establecimiento de nuevas áreas.

En el futuro, este jardín proveerá yemas para propagación vegetativa una vez que ingresen al mismo árboles éites debidamente identificados y caracterizados por el Programa. Esto permitirá incrementar los rendimientos por área al uniformizar más la producción por árbol, ya que los híbridos presentan una gran variabilidad en su producción.

A continuación se detalla la actividad de polinización y producción de semilla durante el año:

Polinizaciones:	20,000
Prendidas:	11,400
Porcentaje:	57%
Estimado de semilla:	48,000 (Sept. 90-Marzo 91)
Mazorcas cosechadas:	1,097
Semillas preparadas:	38,000
Destino:	Varios

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 1990 se aumentó de 122 a 146 el número de materiales colectados en el país y en el exterior (Honduras, Colombia, Costa Rica,

Guatemala y México, entre otros).

Los materiales nuevos que ingresaron al banco durante el año se dan en el Cuadro 31.

Material	Procedencia
Esmeralda	CATIE
Caucasia (11 selecciones)	Colombia
Talamanca 11 y 12	Costa Rica
R-23	México
CATIE-1000	Costa Rica
CC-234	CATIE
CC-52	CATIE
IMC-67xCatongo (promisorio)	Colombia
Selecciones locales (4)	Honduras

Algunos de los cultivares trasplantados en años anteriores han iniciado producción y varios se muestran con potencial para ser utilizado comercialmente por medio de propagación vegetativa. En el Cuadro 32 se resumen la información sobre número de frutas sanas cosechadas desde marzo a noviembre en los cultivares que proyectan una producción superior a los 600 kg/ha año.

Cultivar	x de mazorcas sanas/planta	Proyección/ha (kg)*
EET-183	39	1,716
CC-210	26	1,144
Na-34	25	1,100
EET-67	22	968
CC-137	20	880
PQ	18	792
CC-42	16	704
C-151-61	15	660
MON-1	15	660
SGU-89	14	616
IMC-98	14	616

D. Árboles Promisorios

Continuó la labor de seleccionar en el campo árboles élitos para su posterior propagación vegetativa posterior en lotes comerciales, de este modo se busca disminuir la variabilidad en la producción de las poblaciones híbridas e incrementar así los rendimientos.

En el Cuadro 33 se resumen la producción de frutos de cacao obtenidos en los mejores árboles y su proyección en rendimiento/ha.

Cuadro 33. Producción de frutos de cacao en algunos árboles promisorios identificados en lotes de comprobación del CEDEC, La Masica, Atlántida. Período Junio 1989-Octubre 1990.

Identificación en el lote	Mazorcas registradas	Producción kg/árbol	Potencial kg/ha*
A. H1A1	72	3.27	3,600
H5A1	38	1.73	1,900
H6A2	52	2.46	2,600
H7A8	33	1.5	1,650
H9A2	49	2.23	2,450
H9A7	34	1.55	1,700
H11A9	32	1.45	1,600
H42A1	47	2.14	2,350
H67A29	35	1.59	1,750
H34A25	32	1.45	1,600
H57A1	42	1.91	2,100
H61A1	31	1.412	1,550
B. H2A27	35	1.59	1,750
H4A10	40	1.82	2,000
H8A6	36	1.64	1,800
H12A1	52	2.36	2,600
H21A26	32	1.45	1,600
H25A14	38	1.73	1,900
H26A25	41	1.86	2,050
H1A8	47	2.14	2,350
	\bar{x} 41	\bar{x} 1.86	\bar{x} 2,045

*En base a 22 frutos/kilo y 1100 plantas/ha.

VI. Actividades de Transferencia y Capacitación/Comunicación

A. Asistencia Técnica

El Programa de Cacao cada vez se está preocupando más por la asistencia técnica a los productores. Esta actividad se hace atendiendo la demanda de productores y grupos cooperativos que solicitan el apoyo del Programa y en la misma toma parte personal del Proyecto PROCACAO y del Programa. El Cuadro 34 contiene la información relacionada con esta actividad durante 1990.

Localidad (1)	Número de beneficiarios	Area atendida (mz)	No. de visitas
La Masica	10	111	84
Jutiapa	8	60	39
Guaymas	10	199	139
Cuyamel	15	173	60
Otras	2	22	11
TOTAL	45*	565	333

(1) Referida a las áreas de concentración del cultivo.

* Incluye seis cooperativas con más de 110 socios.

B. Capacitación

Durante 1990 se desarrollaron distintos eventos de capacitación con distintas audiencias. Parte de estas actividades se realizaron como parte de los compromisos de la FHIA dentro del Proyecto PROCACAO y las mismas beneficiaron a personal nacional y de otros países de la región dentro del proyecto. En el Cuadro 35 se resumen los eventos realizados durante el año y en el Cuadro 36 los visitantes atendidos en el CEDEC durante el año.

Cuadro 35. Eventos de capacitación y transferencia de tecnología realizados por el Programa de Cacao de la FHIA en Honduras durante 1990

No. veces	Actividad	Número y clase participación	Lugar	Coordinación/ apoyo
14	Giras de campo	98 técnicos 41 agricultores 43 estudiantes	CEDEC	PROCACAO, SNVYCNTC, MOPAWI, COHDEFOR, PDBL, PRORIEGO, INFOP, CURLA, Esc. Agr. J.F.K., RRNN, ANAI
3	Apoyo a cursos	39 técnicos	CEDEC	APROCACAHO, IHCAFE, INFOP, CNTC
5	Seminarios	78 agricultores 19 técnicos	Guaymas CEDEC	CEPROD, Mopawi IICA/Procacao, RRNN
2	Entrenamiento en servicio	8 técnicos	CEDEC	IICA/PROCACAO
4	Prácticas dirigidas	38 agricultores	Guaymas	CEPROD y productores
1	Exposición Semana Científica	Profesores y estudiantes	CURLA	CURLA
1	Atención evento social	15 varios	CEDEC	Comité Pro-feria

Total asistencias: 379

Cuadro 36. Visitantes atendidos en el CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras durante el período de 1990

Visitantes	Hondureños	Extranjeros	TOTAL
Técnicos instituciones diversas	102	80	182
Estudiantes de Agronomía	47	0	47
Productores	74	4	78
Otros	26	4	30
TOTAL	249	88	337

C. Materiales de Comunicación

Conjuntamente con la Unidad de Comunicaciones y con el apoyo económico del Proyecto Regional PROCACAO, se elaboraron una serie de materiales con mensajes técnicos sobre el cultivo dirigidos a distintas audiencias. En el Cuadro 37 se citan los materiales hechos en el presente año.

Material	Tema	Tiraje
P. Fascículos	1. Poda y regulación de sombra	6000
	2. Beneficio y calidad	2000
Guías (agricultor e instructor)	a) Preparación del terreno	2000
	b) Vivero	2000
	c) Regulación de sombra	2000
	d) Poda	2000
Plegable	Mazorca Negra	1200
Afiche	Mazorca Negra	1600
Calendario cacaotero	Prácticas de manejo	1200

D. Otros trabajos de validación y comprobación de tecnología

Durante 1990 se dio inicio a otros trabajos en fincas de productores con el propósito de validar y comprobar algunas prácticas tecnológicas. Por no disponer de información sobre estos trabajos, sólo se citan a continuación, indicando la localización de los mismos.

1. Título: Adaptación de cacao a 500 msnm propagado sexual y vegetativamente

Localización: Correderos, Pinalejo (Sta. Bárbara).

2. Título: Evaluación de árboles élitos propagados vegetativamente.

Localización: Santa Cruz de Yojoa (Agrícola Ganadera Sta. Cruz).

3. Título: Efecto de NPK en dosis de 60-30-0 y 60-30-60 (kg/ha) y de prácticas culturales sobre la producción de cacao.

Localización: Guaymas (2), La Masica (4) y Jutiapa (2).

4. Título: Comprobación de fertilización en plantía de cacao.

Localización: Guaymas (1) y Jutiapa (2).

5. Título: Comprobación del efecto de diferentes densidades por dos sistemas de propagación

Localización: Guaymas y Cuyamel.

6. Título: Comprobación de la eficiencia del control químico de malezas en plantía de cacao.

Localización: Guaymas y Cuyamel.

**Editado y producido por:
Gerencia de Comunicación/FHIA
Sección de Publicaciones**

**Impreso en los talleres de FHIA
1991**

La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), fue creada el 15 de mayo de 1984. En su organización intervinieron el Ministerio de Recursos Naturales del gobierno de Honduras, la misión en Honduras de la Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID) y la compañía United Brands

La FHIA es una organización de carácter privado, apolítica, sin fines de lucro y dedicada a la investigación agrícola, en especial aquella orientada hacia los cultivos de exportación tradicionales y no tradicionales y de diversificación

Para el logro de sus objetivos la Fundación está apta para recibir contribuciones de organizaciones internacionales, nacionales y de empresas privadas interesadas en patrocinar actividades de investigación y transferencia de tecnología.

Investigamos para fomentar la producción y exportación.

FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

Apdo. Postal 2067/Telex: 8303, FHIA-HO/Fax: 56-2313

Tels. 56-2078 56-2470 56-2827 56-2846

La Lima, Cortés, Honduras, C. A.