



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

**PROGRAMA DE CACAO
INFORME TECNICO
1993**

La Lima, Cortés, Honduras

Apto. Postal 2067. San Pedro Sula, Honduras - Tel. (504) 68 - 2470, 68 - 2078. Fax: (504) 68 - 2313

FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

FHIA

PROGRAMA DE CACAO

INFORME TECNICO 1993

LA LIMA, CORTES

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE 1993

RESUMEN

En 1,993 el Programa de Cacao dió seguimiento a trabajos de investigación y validación de tecnologías que están en proceso y realizó actividades de transferencia y capacitación atendiendo la demanda de algunos productores, principalmente beneficiarios de proyectos de desarrollo social que incluyen el cacao en sus programas de sostenibilidad familiar y de protección de áreas de interés general como el bosque y cuencas hidrográficas. En investigación se continuó la evaluación de 39 híbridos de los cuales 12 superaron en el período los 800 kg/ha y presentan una producción acumulada superior al promedio general en 15%. La identificación de árboles individuales con mayor potencial de rendimiento, muestra 66 ejemplares cuyo promedio en el año fue de 1,800 kg/ha, habiendo seis árboles cuyo promedio anual en cuatro años es superior a 1,700 kg/ha. Algunos de estos materiales se han multiplicado vegetativamente en lotes de validación y otros se están cruzando manualmente con otros cultivares de características conocidas para evaluar sus progenies.

En sistemas de cultivos donde se están evaluando densidades de siembra y arreglos espaciales, el mejor rendimiento en el año se obtuvo con 2,000 plantas/ha (1,108 kg/ha), aunque la producción acumulada es mayor en un 12% con 2,222 plantas/ha (3259 kg/ha). La densidad de siembra tradicional utilizada por los productores (890 plantas/ha), alcanza una producción acumulada/ha de 2,006 kg con 804 kg en este año. Así mismo el arreglo espacial en calles amplias muestra ser una alternativa para que pequeños y medianos productores puedan asocien otros cultivos compatibles con el cacao como frutas, madera y leña. En este campo el asocio de cacao con pimienta negra rindió 741 kg/ha de cacao y 1,257 kg/ha de pimienta, mientras que el cacao en monocultivo produjo 1,133 kg/ha. Estos rendimientos permiten un mayor ingreso en el asocio, dados los valores de venta de estos productos en el mercado (Lps. 3.00/libra de cacao seco y Lps. 8.00/libra de pimienta negra).

El asocio de cacao con laurel (*Cordia gerascanthus*), tuvo un rendimiento/ha de 843 kg y de 1,264 kg bajo cedro (*Cedrela sp.*). Con rambután (*Nephellium lappaceum*), el

rendimiento/ha fue de 1,109 kg y con pimienta dioica de 1,254 kg. El ingreso bruto/ha en el asocio con estas dos especies frutales en el período sería de Lps. 7,678 para cacao-rambután y de Lps. 10,047 para cacao-pimienta dioica. En este estudio de asocio con distintas especies de sombra, el mayor desarrollo lo presenta el laurel que alcanza un diámetro promedio de 29.8 cm y una altura total de 15.09 m a los seis años de edad.

La evaluación de respuesta del cacao a fertilizantes tuvo un mejor rendimiento en el período con la dosis de 60-30-30 gr/árbol de N, P₂O₅ y K₂O. La producción al 6° año con el tratamiento 60-30-30 gr/árbol de N, P₂O₅ y K₂O, fue de 1,203 kg/ha versus 694 kg/ha del tratamiento que tuvo la menor respuesta (0-30-60 gr/árbol año de los elementos citados. Además se conducen otros trabajos de validación sobre asocio de cultivos (cacao-pimienta negra y cacao-plátano), así como evaluación de materiales genéticos de cacao en Santa Cruz de Yojoa, Guaymas y en Cuyamel, en los cuales se ha iniciado la toma de información.

También el Programa desarrolló actividades de asesoría, validación y transferencia tecnológica. En este campo se condujo una parcela demostrativa en donde los rendimientos de cacao seco/ha superaron en 48% al testigo (1,062 versus 714 Kg/ha). Se atendieron 488 manzanas de cacao repartidas en 33 beneficiarios que incluyen grupos pertenecientes a otros proyectos como el de Desarrollo del Bosque Latifoliado (PDBL). Se prestó asesoría y colaboración al Proyecto Agroforestal Pro Mundo Humano con sede en Waslala, Nicaragua. También se desarrollaron en el año 25 eventos de capacitación (giras de campo, prácticas dirigidas y conferencias), con un total de 371 asistencias (49% agricultores, 29% técnicos y 22% estudiantes de agronomía y escuelas agropecuarias). Como apoyo a la labor de investigación y transferencia, se produjo en el CEDEC, La Masica, el siguiente material genético: 10,622 injertos, 8,304 arbolitos de semilla, 81,000 semillas de polinización controlada y 2,600 de otras especies, principalmente maderables y pimienta negra. Por la distribución de la mayor parte de estos materiales, actividades de asistencia técnica y, o asesorías y venta de subproductos del CEDEC, se recaudaron Lps. 120 mil en el presente año.

PROGRAMA DE CACAO

A. INTRODUCCION

A pesar de los precios poco atractivos que se han registrado en los últimos años debido a desequilibrios entre la oferta y la demanda, el cacao sigue siendo una alternativa para pequeños y medianos productores del trópico húmedo, que encuentran en este cultivo una fuente de empleo e ingresos para sus familias, permitiéndoles un nivel de sostenibilidad económica con poca demanda de insumos y mínimo riesgo.

El futuro para el cacao a corto y mediano plazo tiende a mejorar y con esto la recuperación de los precios, al pronosticarse un nuevo déficit para 1,993/94 de 240 mil toneladas métricas, siendo el cuarto año consecutivo en donde los requerimientos de grano para molienda superan la cosecha del período.

Bajo la conceptualización del cacao como un cultivo ideal para la conformación de sistemas agroforestales que brindan sostenibilidad económica protegiendo a la vez el medio ecológico, el Programa de Cacao continúa recopilando información y consolidando experiencias que permitan en el futuro brindar mejor apoyo técnico al desarrollo del cultivo, integrándolo en sistemas agroforestales sostenibles donde los pequeños agricultores obtengan además de cacao, otras fuentes de ingreso o energía como frutas, madera y leña, protegiendo a la vez recursos de interés general como el suelo y el agua.

Durante 1,993 el Programa de Cacao dió seguimiento a trabajos en proceso con énfasis en sistemas de cultivos, aprovechando los atributos del cacao para compartir espacio y ambiente con otras especies adaptadas y valiosas para las condiciones del trópico húmedo. También el Programa realizó actividades de transferencia y capacitación y apoyó éstas con la producción de material genético que fue distribuído a través de proyectos que apoyan el cultivo y con los cuales se coopera como APROCACAO, el Proyecto de Desarrollo del Bosque Latifoliado, PDBL, Proyecto Agroforestal Comunitario PACO-CARE y el Proyecto de Desarrollo Social en la Sierra de Omoa que financia y ejecuta la Misión Española.

Para la realización de las actividades desarrolladas en el presente año (1,993), y que se describen en este informe, el Programa dispone del siguiente recurso humano: tres Ingenieros Agrónomos, un Perito Agrónomo y 16 obreros de campo.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	iv
A. INTRODUCCION	1
B. CARACTERIZACION	2
Estudios Físico-ambientales	2
C. INVESTIGACION	5
D. ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA Y CAPACITACION	26
1. Asistencia técnica	26
2. Actividades de capacitación	26
3. Validación de Tecnología	27
E. OTRAS ACTIVIDADES	29
1. Vivero	29
2. Jardín clonal	29
3. Arboles promisorios	29
4. Lote comercial	30

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Resumen de datos climatológicos. Estación 27-002FH. La Masica, Atlántida, Honduras, 1993	3
Cuadro 2. Resumen de datos climatológicos. Finca Sta. Elena y Finca Fúnez, Guaymas, Yoro, Honduras, 1993	4
Cuadro 3. Resumen de datos climatológicos. Cuyamel, Cortés, Honduras, 1993	4

Cuadro 4. Producción acumulada por hectárea y producción de cacao seco al 6º año en híbridos de cacao de 75 meses de edad. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1993	6
Cuadro 5. Producción acumulada y producción al 6º año con distintas densidades de siembra. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1993	10
Cuadro 6. Producción acumulada y rendimiento al 6º año de cacao seco con distintas dosis de NPK. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1993	12
Cuadro 7. Producción de cacao seco a los seis años de edad y producción acumulada de cuatro años bajo distintas especies de sombra. CEDEC, La Masica, atlántida, Honduras, 1993	17
Cuadro 8. Producción e ingresos por hectárea a los seis años en el sistema cacao-rambután y cacao-pimienta dioica. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1,993.	18
Cuadro 9. Producción acumulada y producción al cuarto año de pimienta negra y cacao en asocio. San Francisco, Atlántida, Honduras, 1,993	21
Cuadro 10. Producción acumulada de cacao seco y producción al segundo año con propagación vegetativa, distintas densidades y arreglos espaciales no tradicionales. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1993	23
Cuadro 11. Cruzamiento de árboles élites por clones compatibles transplantados al campo. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1993	25
Cuadro 12. Asistencia a productores realizada por el Programa de Cacao hasta octubre, 1993	26
Cuadro 13. Eventos de transferencia/capacitación realizados por el Programa de Cacao durante 1993	27

Cuadro 14. Producción, ingresos y costos por hectárea en parcela de validación. Período noviembre/92-octubre/93. FHIA, Honduras	27
Cuadro 15. Material genético propagado y distribuido por el Programa de Cacao durante 1,993.	29
Cuadro 16. Producción de frutos y proyección de rendimiento por hectárea en árboles de cacao sobresalientes. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1,993	30
Cuadro 17. Registros de producción en lotes comerciales en el CEDEC, La Masica. Atlántida, Honduras. Período noviembre/92-octubre/93	31

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Producción acumulada y producción al 6º año de 15 híbridos de cacao con más alto rendimiento. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1993	7
Gráfica 2. Representación de los tratamientos en el ensayo de densidades de siembra (CAC87-02). CEDEC, La Masica, Atlántida, 1,993	9
Gráfica 3. Diámetro y altura de especies de sombra permanente asociadas al cacao. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1993	15
Gráfica 4. Diámetro anual de laurel y cedro asociados con cacao. CEDEC La Masica, Atlántida, Honduras, 1,993	16
Gráfica 5. Altura anual de laurel y cedro asociadas con cacao. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1993	16

B. CARACTERIZACION

Estudio: Estudios físico-ambientales en la zona cacaotera

Código: CAC86-01

Responsables: J. A. Sánchez/R. Cabrera

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

Materiales y Métodos: Se encuentra localizado en áreas de Cuyamel, Guaymas y La Masica. Se inició en junio, 1986 con una fecha de término permanente. Se quiere obtener y analizar información climática y de suelo. Continuar con la observación de niveles freáticos y con lecturas semanales en invierno y quincenales en el verano, usando el método de la sonda para la lectura. La información recolectada permitirá establecer criterios adecuados para el diseño de riego y, o drenaje.

Resultados y Discusión:

Clima

a) Area de La Masica

En el Cuadro 1 se presenta un resumen de datos climatológicos registrados de noviembre/92 a octubre/93 en la estación ubicada en el CEDEC-La Masica. El total de lluvia en este período fue de 2,730.9 mm, siendo enero y julio los meses más secos con 78 y 97 mm respectivamente (2.8% y 3.5% del total). La mayor precipitación fue en octubre/93 con 585.9 mm (21.4% del total).

La temperatura durante el período en el CEDEC, muestra la más baja en diciembre/92 que fue de 18.8 °C), mientras que la temperatura máxima más alta se registró en julio/93 (33.5 °C), y osciló ésta a través del período entre 27.8 (en diciembre/92) y 33.5 °C. La temperatura media en los 12 meses considerados fue de 25.9 °C.

La humedad relativa fluctuó entre 77.8 y 87.2%, con una media en el período de 82.0%. La evaporación media mensual fue de 3.98 mm con extremos de 4,76 mm en mayo y 2.69 mm en diciembre/92 (cuadro 1).

Cuadro 1. Resumen de datos climatológicos. Estación 27-002FH. La Masica, Atlántida, Honduras, 1,993.

Mes	Lluvia (mm)	Temperatura			Humedad Relativa (%)	Evapotranspiración (mm/día)
		Mínima	Máxima	Media		
Noviem./92	212.3	21.7	30.9	25.9	80.3	3.51
Diciembre	161.2	18.8	27.8	22.7	82.3	2.95
Enero/93	77.8	19.3	29.0	23.8	81.6	2.69
Febrero	193.7	19.9	30.3	24.9	80.1	3.63
Marzo	204.2	20.4	30.5	25.3	77.8	4.43
Abril	121.6	22.7	32.3	27.3	77.0	4.49
Mayo	265.3	23.2	33.0	27.8	79.3	4.76
Junio	200.5	24.2	33.4	27.8	83.8	4.58
Julio	97.0	24.0	33.5	28.4	84.7	4.59
Agosto	269.4	22.2	31.7	26.1	85.6	4.12
Septiembre	342.0	21.6	31.1	25.5	84.6	4.27
Octubre	585.9	21.3	30.6	25.2	87.2	3.85
TOTAL PROMEDIO	2,730.9	21.6	31.1	25.9	82.0	3.98

b) Area de Guaymas

El cuadro 2 presenta la distribución de la lluvia durante el período en las estaciones Santa Elena y Finca Fúnez. La lluvia total en la estación Santa Elena fue de 2,111.7 mm (de noviembre/92 a octubre/93). En la estación F. Fúnez fue de 3,266.3 mm en el mismo período, existiendo una diferencia de 1,154.6 mm entre ellas. El mes más seco fue abril en ambas estaciones (12.6 y 46.1 mm respectivamente).

c) Area de Cuyamel

La lluvia del período (noviembre/92-septiembre/93, fue de 3,086.9 mm. El mes más seco fue mayo con 146.7 mm y el más lluvioso octubre/92 con 721.5 mm, que representa el 23.4% de la lluvia del período (Cuadro 3).

Con relación a la temperatura, mayo presentó la mínima más baja (20.9 °C), oscilando durante el año entre 20.9 °C y 26.8 °C; en el mes de marzo se presentó el valor mas alto de temperatura máxima que fue de 33.9 °C. La temperatura media en el período considerado fue de 27.2 °C, fluctuando entre 24.4 y 30.2 °C.

La humedad relativa fluctuó entre 77.2 y 86.0% que corresponden a los meses de enero y julio, respectivamente.

Cuadro 2. Resumen de datos climatológicos. Estaciones CLCAGY01- Sta. Elena, CLCAGYO2 - F. Fúnez. Guaymas, Yoro, Honduras, 1,993.

Mes	Sta. Elena Lluvia (mm)	Finca Fúnez Lluvia (mm)
Noviembre/92	143.2	188.8
Diciembre	272.4	294.8
Enero/93	61.6	91.7
Febrero	111.5	140.5
Marzo	130.8	255.4
Abril	12.6	46.1
Mayo	53.2	103.3
Junio	162.6	250.4
Julio	130.8	254.0
Agosto	180.4	248.6
Septiembre	410.4	671.8
Octubre	442.2	721.5
TOTAL	2,111.7	3,266.3

Cuadro 3. Resumen de datos climatológicos. Estación 23-004FH. Cuyamel, Cortés, Honduras, 1,993.

Mes	Lluvia (mm)	Temperatura			Humedad Relativa (%)
		Mínima	Máxima	Media	
Noviembre/92	415.1	25.5	31.7	28.4	83.3
Diciembre	213.0	27.0	32.0	29.6	83.2
Enero/93	204.5	21.9	28.5	25.2	77.2
Febrero	158.8	22.0	29.2	25.4	83.2
Marzo	287.9	26.4	33.9	30.2	82.8
Abril	225.5	21.4	29.0	25.1	79.4
Mayo	146.7	20.9	28.7	24.4	81.2
Junio	348.2	22.4	29.9	25.7	82.2
Julio	253.0	25.8	32.8	28.9	86.0
Agosto	295.2	25.3	32.2	28.1	83.5
Septiembre	217.7	25.9	33.3	29.3	84.2
Octubre	721.5	23.9	30.5	26.8	80.6
TOTAL	3,086.9	-	-	-	-
PROMEDIO	-	24.0	30.9	27.2	82.1

C. INVESTIGACION

Título: Prueba comparativa de híbridos a nivel del mar

Código: CAC87-01

Responsables: Jesús Sánchez/Aroldo Dubón

Objetivos:

- 1) Conocer bajo las condiciones de La Masica, Atlántida, el comportamiento de los híbridos de cacao que se usan para el establecimiento de siembras comerciales.
- 2) Calificar el comportamiento productivo y la calidad de híbridos provenientes de clones con alguna resistencia a enfermedades.

Materiales y Métodos: El estudio está localizado en el CEDEC, La Masica, Atlántida y fue sembrado en julio de 1,987. La labor de cosecha se inició en agosto de 1,989 y se continúa haciendo cada 15 días en la época de mayor producción, que se presenta en los meses de octubre a abril. En el resto del año se hacen cosechas menores cada 20 a 25 días.

Los tratamientos comprenden 39 cruces interclonales entre los cuales se encuentran materiales de origen amazónico, centroamericanos y trinitarios. Además se incluye el cacao local como testigo.

Se usó un diseño de bloques al azar con 5 repeticiones y 39 tratamientos. El tamaño de parcela es de 10 árboles sin dejar bordes para que los materiales tengan mayor oportunidad de cruzarse entre sí.

Durante el año se registró el número de frutos cosechados sanos y enfermos por árbol en cada tratamiento y dos veces se tomó el índice de fruto, que consiste en determinar la cantidad de frutos necesarios para un kilogramo de cacao seco.

En prácticas agronómicas se realizan dos fertilizaciones al año (enero y julio), con una fórmula completa (15-15-15) a una dosis de 230 gramos por árbol en cada aplicación. Otras prácticas normales son poda y regulación de sombra, una vez por semestre. El control de plagas y enfermedades comprende la eliminación periódica (al momento de la cosecha) de frutos afectados y partes vegetativas que se eliminan durante la poda.

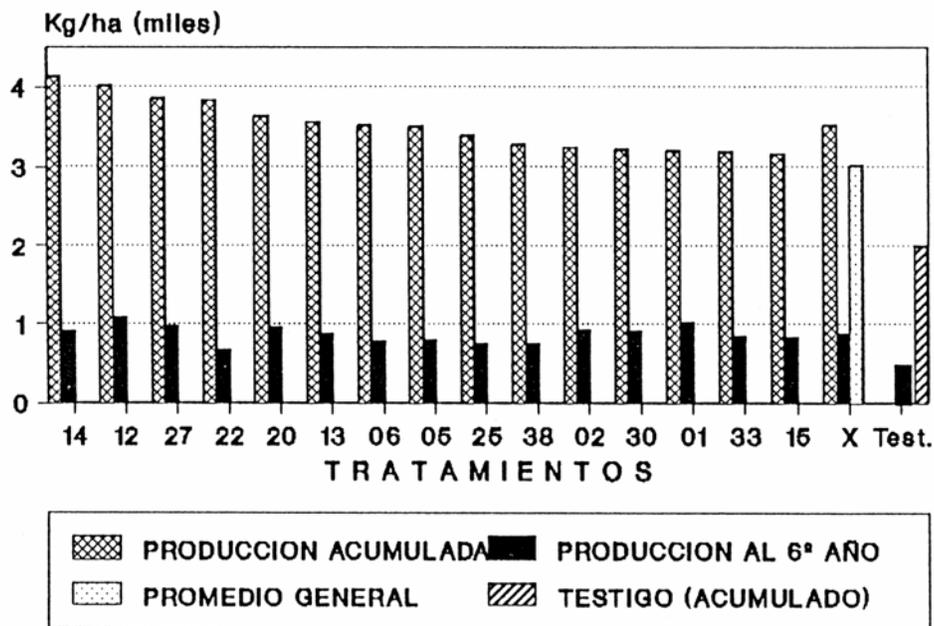
Resultados y Discusión: En el cuadro 4 se presenta la producción anual/ha de cacao seco y la producción acumulada de los cuatro años de cada híbrido. En la gráfica 1 se muestra la producción acumulada de los primeros cuatro años de cosecha y la producción al sexto año de los 15 mejores híbridos y para el testigo. El promedio de la producción acumulada

Cuadro 4. Producción anual y producción acumulada de cuatro años en híbridos de 6 años de edad. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1,993.

Trat./No.	Cruce	Kg/ha Cacao Seco				Producción acumulada
		1990	1991	1992	1993	
1	UF-613 x SPA-9	797	633	768	1,009	3,207
2	POUND-12 x UF-667	768	665	910	909	3,252
3	EET-96 x SCA-12	670	626	895	626	2,818
4	UF-677 x POUND-12	529	924	910	742	3,105
5	UF-668 x POUND-7	855	802	1059	792	3,508
6	POUND-12 x CATONGO	867	879	1008	774	3,528
7	UF-29 x UF-613	709	939	856	650	3,155
8	EET-400 x SCA-12	399	769	791	723	2,682
9	UF-667 x SCA-12	530	678	958	917	3,084
10	POUND-7 x UF-667	402	494	732	589	2,218
11	EET-162 x SCA-12	542	797	755	544	2,635
12	UF-613 x POUND-12	772	881	1297	1,072	4,022
13	UF-613 x POUND-7	848	796	1050	872	3,567
14	IMC-67 x UF-654	959	1214	1072	892	4,137
15	SPA-9 x UF-613	529	767	1063	814	3,172
16	UF-29 x SCA-12	585	813	666	447	2,512
17	UF-613 x IMC-67	495	572	624	572	2,263
18	EET-95 x SCA-6	560	789	861	584	2,794
19	EET-62 x SCA-6	531	515	728	524	2,298
20	IMC-67 x UF-61	862	778	1042	952	3,634
21	UF-668 x POUND-12	443	407	997	776	2,623
22	UF-296 x CC-18	859	1223	1087	667	3,837
23	POUND-7 x UF-613	698	626	1057	682	3,062
24	IMC-67 x SCA-12	574	830	878	822	3,104
25	UF-29 x UF-667	735	675	1258	738	3,406
26	UF-12 x IMC-67	567	631	692	786	2,677
27	POUND-7 x UF-668	994	774	1134	962	3,864
28	UF-29 x CATONGO	606	780	785	474	2,645
29	UF-676 x IMC-67	437	688	547	494	2,166
30	POUND-12 x UF-12	623	869	841	897	3,230
31	UF-654 x POUND-7	723	722	954	717	3,117
32	UF-667 x IMC-67	575	811	729	497	2,611
33	UF-668 x IMC-67	652	649	1061	836	3,198
34	UF-29 x UF-668	610	908	926	706	3,150
35	UF-29 x POUND-7	692	718	926	663	2,999
36	UF-29 x IMC-67	474	733	609	409	2,225
37	UF-12 x POUND-7	559	652	979	678	2,869
38	UF-677 x IMC-67	645	999	908	740	3,292
39	CACAO LOCAL	436	619	594	348	1,997
X		645	769	906	715	3,017

de estos 15 mejores híbridos supera al material local (testigo), en un 76% (3,523 vs 1,997), y al promedio general en 17% (3,523 vs 3,017 kg/ha, respectivamente). La producción de material de propagación que distribuye el Programa se basa en los resultados de este estudio y por ésto, a partir de 1,993 se están utilizando como progenitores solamente los 12 mejores híbridos de este experimento.

Gráfica 1. Producción acumulada y producción al sexto año en 15 híbridos de cacao con más alto rendimiento. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1993.



Conclusión. Los resultados hasta el presente muestran ocho híbridos que han sido más consistentes en su producción anual, resultando ésto a la vez en una mayor producción acumulada. Estos híbridos son: UF-668 x Pound-7, Pound-12 x Catongo, UF-613 x Pound-12, UF-613 x Pound-7, IMC-67 x UF-654, IMC-67 x UF-613, UF-296 x CC-18 y el Pound-7 x UF-668. Estos materiales presentan un potencial de producción superior hasta un 80% o más, con relación al material local que se sembró como testigo. Este material local es el que tradicionalmente siembran los pequeños productores de cacao de Honduras y otros países de la región.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este experimento hasta el presente, el estudio se continuará por dos años más solamente con los 15 híbridos que presentan la mayor producción acumulada (gráfica 1).

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

Código: CAC87-02

Responsables: Jesús Sánchez/A. Dubón

Objetivos:

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

Materiales y Métodos: El ensayo está localizado en el CEDEC, La Masica y fue sembrado en julio de 1,987. Los tratamientos son los siguientes:

Trat. 1: 4.0 x 4.0 m (2 árboles/sitio) + 1 en el centro = 1,875 plantas/ha.

Trat. 2: 3.6 x 3.6 m (en triángulo) = 890 plantas/ha (testigo).

Trat. 3: 3.0 x 3.0 m (eliminado posteriormente debido a problemas del terreno en dos repeticiones).

Trat. 4: 3.0 x 3.0 m + 1 en el centro = 2,222 plantas/ha.

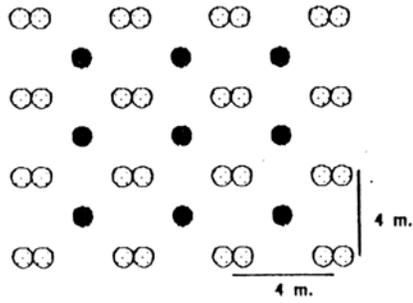
Trat. 5: 2.5 x 2.0 m = 2,000 plantas/ha.

En la gráfica 2 se representan los arreglos de cada tratamiento en el campo. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con 5 repeticiones por tratamiento. Actualmente el total de parcelas es de 20 y el tamaño de la misma de 30 x 22 m.

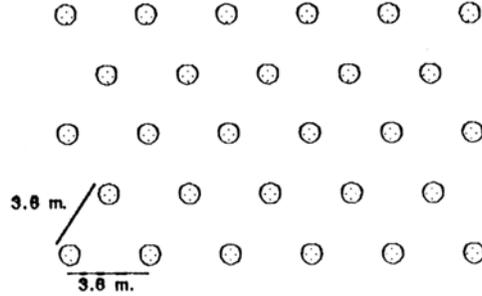
Se registraron los frutos producidos por tratamiento y el peso húmedo de las almendras. En prácticas agronómicas se realizaron labores normales de manejo en el cultivo, como control de malezas (3 veces por año en forma manual), poda y regulación de sombra semestralmente, incluyendo el corte de frutos enfermos como práctica fitosanitaria. También se aplicó fertilizantes (15-15-15) en dosis de 220 gramos por árbol dos veces al año (enero y julio).

Resultados y Discusión: En el cuadro 5 se resume la producción acumulada por hectárea en cada tratamiento y la producción al sexto año. El tratamiento 3 (3.0 x 3.0) se eliminó por considerarse que la variabilidad del terreno donde quedaron dos repeticiones estaba alterando el efecto del tratamiento.

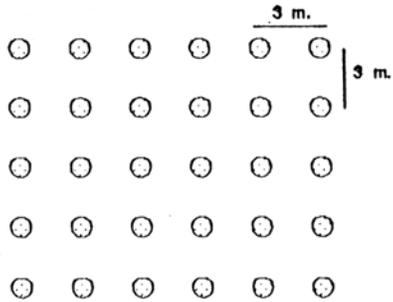
Gráfica 2. Representación de los tratamientos en el ensayo de densidades de siembra (CAC87-02). CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1993.



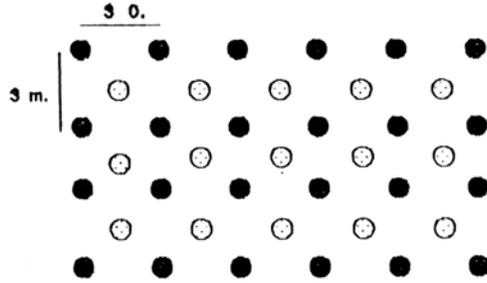
Tratamiento 1



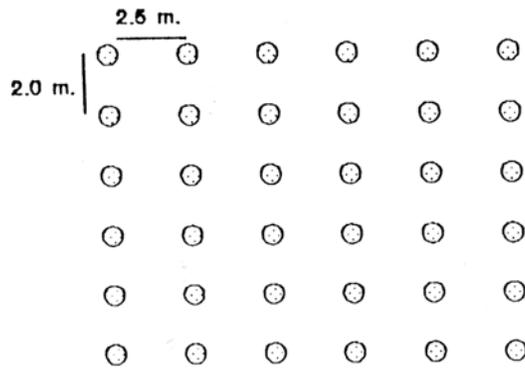
Tratamiento 2



Tratamiento 3



Tratamiento 4



Tratamiento 5

Cuadro 5. Producción acumulada y producción al 6° año en distintas densidades de siembra. Años 1,990-1,993. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1,993.

Tratamiento	Descripción	Plantas/ha.	Acumulado Kg/ha	6° año Kg/ha
2	3.6 x 3.6 x 3.6 testigo)	890	2,006	804
1	4.0 x 4.0 + 1 ¹	1,826	2,613	975
5	2.5 x 2.0	2,000	2,900	1108
4	3.0 x 3.0 + 1 al centro	2,222	3,259	966

¹ 2 árboles/sitio

Se observa en el Cuadro 5 que la producción acumulada de cuatro años, es mayor en la densidad de siembra más alta, aunque al sexto año la densidad de 2,000 plantas/ha es la que presenta la mayor producción. El promedio de las densidades exceptuando el testigo (890 plantas/ha), supera a éste en 26% en 1,993. Sin embargo es necesario observar si se mantiene la tendencia después que los árboles desarrollen su plena capacidad de producción (7° al 8° año). De acuerdo a experiencias en Colombia y Costa Rica, los espaciamientos cortos permiten mayores rendimientos en los primeros años del cultivo, pero éstos pueden decrecer cuando empieza la competencia por espacio, sino se hacen podas frecuentes o no se elimina alguno porcentaje de la población (25 a 40% según la población original de árboles).

Conclusiones: Los resultados de cuatro años de producción para este estudio confirman que las plantaciones de cacao en Honduras, y en general en la región, están subpobladas, pudiéndose duplicar y en algunos casos hasta triplicar la densidad de siembra que presentan actualmente muchas plantaciones de cacao (500 a 700 plantas/ha). Este solo factor podría incrementar los rendimientos significativamente, con el consiguiente beneficio para los productores. Sin embargo se requiere llevar registros hasta que la plantación alcance su pleno desarrollo para tener resultados consistentes.

Título: Efecto de la fertilización en cacao en estado de plantía.

Código: CAC87-03

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

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

Materiales y Métodos: El estudio está localizado en el centro experimental el CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras. Se sembró el cacao en enero de 1,987 pero la aplicación de las dosis para el primer año se inició en julio. Las dosis aplicadas a partir del 4º año y repartidas en dos aplicaciones, son las siguientes:

Tratamiento N°	<u>Gramos de N, P₂O₅, K₂O</u>
1	0-30-60
2	30-30-60
3	60-30-0
4	90-30-60
5	120-30-60
6	60-30-30
7	60-30-60
8	60-30-90
9	60-0 -60
10	60-60-60
11	60-90-60
12	90-90-90

Se usó un diseño experimental de bloques completos al azar con 4 repeticiones y 12 tratamientos para un total de 48 parcelas. El tamaño de parcela total es de 16 árboles sembrados a 3.0 x 3.0 m. y la parcela útil de los 9 árboles centrales.

Se registró el número de frutos cosechados y peso fresco del grano. En el primer año del ensayo se tomó también el diámetro y la altura al verticilo de cada árbol, parámetro que será tenido en cuenta al redactar el informe final de este estudio. En prácticas agronómicas se realizó control manual de malezas (parqueo), poda y regulación de sombra una vez por año (mayo a junio y noviembre a diciembre). Como práctica fitosanitaria para control de mazorca negra se cosecharon los frutos enfermos cuando se hicieron las rondas de cosecha.

Resultados y Discusión: En el cuadro 6 se presenta la producción de cacao seco por hectárea anual y acumulada de cuatro años. Se puede observar que el tratamiento 6 (60-30-30), presenta la mayor producción en los dos últimos años (1,992 y 1,993), así como la mayor producción acumulada. Sin embargo, el análisis de varianza muestra que sólo hay diferencias estadísticas significativas ($p=0.05$), entre el tratamiento 6 con el 5 y el 1 (60-30-30 vs 120-30-60 y 0-30-60 gr/árbol año de N, P₂O₅, K₂O). Esto sugiere que en las

condiciones donde se está desarrollando el estudio la aplicación de nitrógeno por encima de 60 gramos/árbol año es tan perjudicial como la no aplicación, además de las implicaciones económicas que conlleva el aplicar niveles por encima de los requeridos por el cacao propagado por semilla y cultivado bajo sombra de leguminosas.

Cuadro 6. Producción anual y producción acumulada de cacao seco en cuatro años con distintas dosis de NPK. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras. 1,993 ¹

Tratamiento	Gr/árbol-año N,P ₂ O ₅ ,K ₂ O	Producción anual (Kg/ha caco seco)				Acumulado
		1990	1991	1992	1993	
1	0-30-60	245 b	555 a	842 a	694 b	2,336
2	30-30-60	421 ab	522 a	914 a	894 ab	2,751
3	60-30-0	420 ab	716 a	1,122 a	782 ab	3,040
4	90-30-60	603 a	682 a	1,190 a	976 ab	3,451
5	120-30-60	253 b	545 a	843 a	713 b	2,354
6	60-30-30	547 ab	714 a	1,225 a	1,203 a	3,689
7	60-30-60	628 a	633 a	1,224 a	972 ab	3,457
8	60-30-90	490 ab	511 a	983 a	1,009 ab	2,993
9	60-0-60	384 ab	531 a	879 a	890 ab	2,684
10	60-60-60	385 ab	665 a	1,080 a	891 ab	3,021
11	60-90-60	561 ab	650 a	813 a	818 ab	2,842
12	90-90-90	382 ab	750 a	1,084 a	840 ab	3,056
C.V.		45.6	32.8	29.7	28.4	

¹ Fecha de siembra: enero de 1987

Las condiciones de semibosque predominantes en el cultivo de cacao con sombra y la gran cantidad de hojarasca y residuos de cosecha que son ricos en potasio, favorecen el mayor reciclaje de nutrientes. Este aspecto puede afectar la respuesta del cultivo a los fertilizantes. En ensayos sobre fertilización en cacao en Nigeria, no encontraron respuesta a la aplicación de potasio en plantaciones adultas con sombra regulada, pero sí en plantaciones jóvenes donde el efecto se manifestó en una mayor precocidad.

También es muy probable que se estén dando interacciones entre los distintos elementos aplicados en este ensayo, pero desafortunadamente por deficiencias de diseño este efecto no puede determinarse en este ensayo. En Costa de Marfil en plantaciones con distinto grado de sombra, hubo respuesta significativa para la aplicación de fósforo y potasio, así como una interacción positiva PK y negativa para NP y NK. Esta interacción estaría fundamentado el por qué en este ensayo la respuesta al tratamiento 1 (0-30-60) es prácticamente la misma que la del tratamiento 5 (120-30-60), pero no sucede igual con los tratamientos 6 y 7 (60-30-30 y 60-30-60), donde sí se observa una tendencia a mayor producción.

En Malasia, en plantaciones adultas se ha encontrado respuesta al fósforo en ausencia de nitrógeno, evidenciando la importancia de la relación N/P que debe ser alrededor de 2.

Conclusión: Las tendencias que muestra este ensayo a medida que los árboles entran en pleno desarrollo, ameritan la continuidad del mismo para tener resultados consistentes que permitan hacer recomendaciones más reales sobre uso de fertilizantes, cuando las condiciones del mercado lo permitan.

Título: Efecto del uso de especies de sombra permanente no tradicionales en el cultivo de cacao.

Código: CAC87-04

Responsables: J. Sánchez/A. Dubón.

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

Materiales y Métodos: Este estudio se localizó en la estación experimental el CEDEC, en La Masica, Atlántida, Honduras. La siembra de las especies de sombra se hizo en mayo de 1,987 y el transplante del cacao se hizo en agosto del mismo año; la cosecha de cacao se inició en Agosto de 1,989. Los tratamientos considerados son los siguientes:

Trat. 1: Coco a 12 x 9 m y cacao a 3 x 3 m.

Trat. 2: Rambután a 12 x 9 m y cacao a 3 x 3 m.

Trat. 3: Pimienta dioica a 12 x 9 m y cacao a 3 x 3 m.

Trat. 4: Cedro a 6 x 9 m y cacao a 3 x 3 m.

Trat. 5: Laurel a 6 x 9 m y cacao a 3 x 3 m.

Trat. 6: Mezcla de leguminosas como testigo (*Inga sp.*, *Erythrina sp.* y *Albizia sp.*), a 12 x 9 m y cacao a 3 x 3 m.

El diseño experimental usado fue bloques completos al azar con 4 repeticiones para un total de 24 parcelas con tamaño de 36 x 24 m.

Para suplir la sombra requerida por el cacao mientras desarrollan las especies en estudio, se utilizó madreado (*Gliricidia sp.*), que además proporciona leña al productor y mejora las condiciones físicas del suelo.

En 1,993 se hizo una medición semestral de diámetro y altura de cada una de las especies en estudio y se llevaron registros de cosecha de frutos de cacao y peso húmedo de las almendras. También se llevó registro de frutos de las especies frutales que han entrado en producción, como el rambután.

En sus prácticas agronómicas se hizo control manual de malezas, poda y regulación de sombra semestralmente, se aplicó fertilizantes (15-15-15), 2 veces por año en dosis de 150 gramos por árbol de cacao. Como control de enfermedades se quitaron del árbol los frutos con síntomas de mazorca negra principalmente.

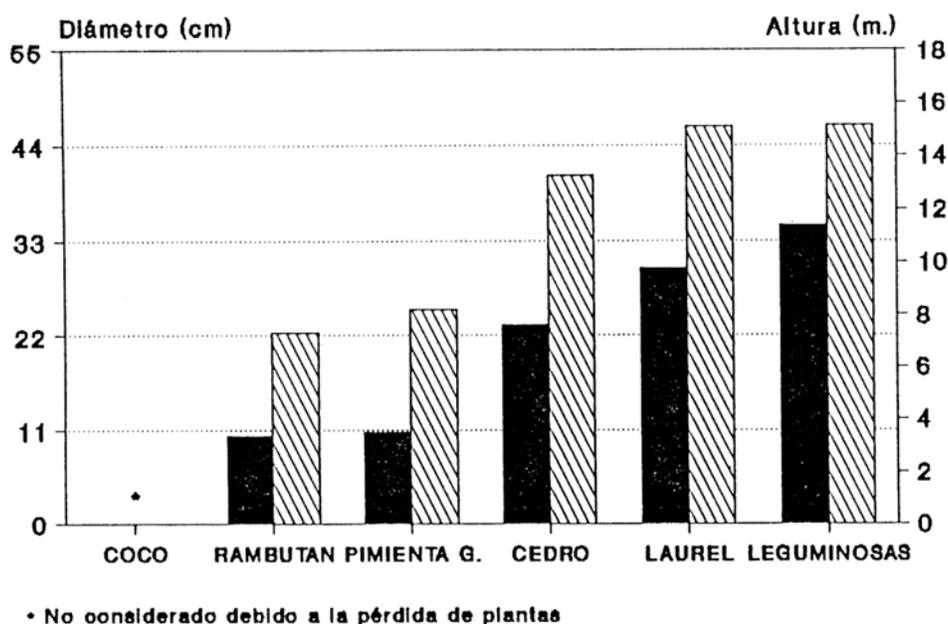
Resultados y Discusión:

1. Desarrollo de las especies

Las leguminosas continúan mostrando el mayor desarrollo, mientras que las especies frutales (rambután y pimienta dioica, son las que se han desarrollado más lentamente desde

que se inició el estudio. El diámetro y la altura que presentan las especies a los 72 meses de edad (octubre/93) se muestra en la gráfica 3.

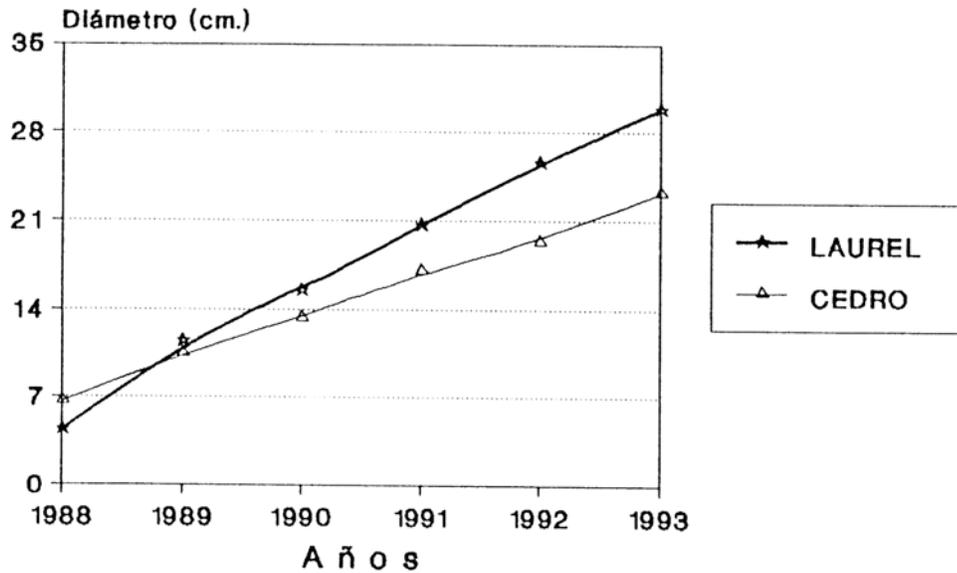
Gráfica 3. Diámetro y altura a los seis años de especies de sombra permanente asociadas al cacao. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1993.



De las especies maderables, el laurel muestra mejor adaptación a las condiciones de la zona, resultando ésto en un mayor desarrollo. Además, la no presencia de plagas y/o enfermedades en esta especie, ha contribuido para que el diámetro y la altura sean superiores a las que presenta el cedro, que sí fue afectado en los primeros estados de desarrollo por la larva de *Hipsiphilla grandella*. En las gráficas 4 y 5 se presenta el diámetro y la altura anual de estas 2 especies, observándose que en el primer año el cedro presentaba mejor crecimiento longitudinal que el laurel, pero a partir del segundo año éste ha superado al cedro. El daño en la yema terminal del *Hipsiphilla sp.*, ha influido en estas diferencias entre ambas especies.

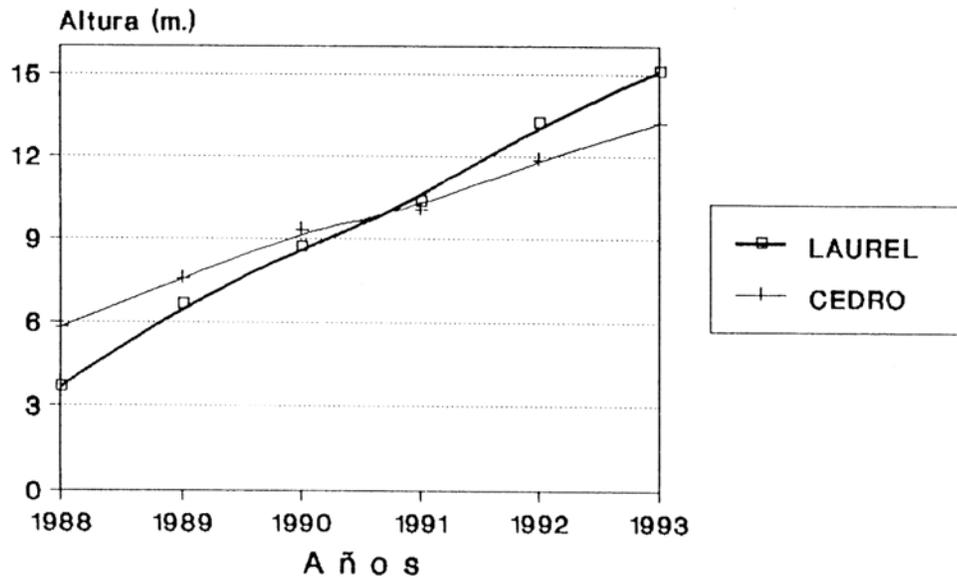
El incremento radial por año en el laurel ha sido de 5.1 cm para el laurel y de 3.3 cm para el cedro, parámetro que confirma la mejor adaptación del laurel para las condiciones de la zona cacaotera de La Masica, Atlántida.

Gráfica 4. Diámetro anual de laurel y cedro asociados con cacao. CEDEC. La Masica, Atlántida, Honduras, 1993.¹



¹Fecha de siembra: Marzo, 1987

Gráfica 5. Altura anual de laurel y cedro asociados con cacao. CEDEC. La Masica, Atlántida, Honduras, 1993.¹



¹Fecha de siembra: Marzo, 1987.

2. Producción de cacao

La producción/ha de cacao seco obtenida al sexto año después del trasplante y la producción acumulada de 4 años se resume en el cuadro 7. Se observa que la pimienta dioica y el cedro presentan la mayor producción de cacao acumulada y en el año 1,993, cuando el cacao ha alcanzado 6 años de edad (3,376 y 1,254 kg/ha de producción acumulada y al sexto año para la pimienta dioica versus 3,190 y 1,264 kg/ha para el cedro en los mismos períodos.

Bajo el laurel y las leguminosas el cacao ha producido 2,333 kg/ha (843 kg/ha en 1993), y 2,607 kg/ha (1,041kg/ha en 1,993), respectivamente. El mayor desarrollo del laurel y las leguminosas que proyectan un mayor sombraje al cacao, está influyendo para que los rendimientos de cacao sean menores en estos tratamientos (también en el caso del laurel puede haber mayor competencia por nutrientes del suelo comparado con las leguminosas). El análisis estadístico para la producción del año 1,993 muestra que sólo hay diferencias entre la producción bajo laurel con la obtenida bajo las otras especies. Económicamente esta diferencia puede ser compensada a largo plazo con el precio de venta de la madera.

Cuadro 7. Producción de cacao seco a los seis años de edad y producción acumulada de cuatro años bajo distintas especies de sombra. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1,993.

Tratamiento	Producción cacao seco (Kg/ha)	
	1993	Acumulado
Coco ¹	1,183 a ²	3,173
Rambután	1,109 ab	2,785
Pimienta dioica	1,254 a	3,376
Cedro	1,264 a	3,190
Laurel	843 b	2,333
Mezcla leguminosas	1,041 ab	2,607

¹ Debido a la pérdida de la población de coco puede considerarse como tratamiento a plena exposición.

² Valores con la misma letra no difieren entre sí estadísticamente ($p=0.05$)

En este estudio el efecto del coco en la producción de cacao no puede determinarse, debido a la población faltante (de coco), que ha muerto por ataque del *Rinchophorus palmarum*. Tampoco la falta de sombra por muerte del coco ha afectado la producción de cacao debido al desarrollo que tenían los árboles cuando empezó a desaparecer el coco, pues el cacao es muy exigente en sombra en los primeros 2 a 3 años, pero luego la demanda de sombra es menor debido al autosombraje de las ramas. La sombra incluso puede desaparecer completamente si el suelo presenta una fertilidad aceptable y hay una buena distribución de la lluvia o posibilidades de riego.

En general, la producción bajo los distintos tratamientos y en conjunto, puede considerarse muy buena, dada la edad de la plantación y la tecnología tradicional aplicada (propagación sexual y densidad de siembra que es alrededor de 1,000 plantas/ha, que se considera una densidad tradicional), además de la baja fertilidad natural del suelo.

3. Producción de las especies frutales

La población de coco que no ha sido afectada por el picudo ha entrado en producción. El rambután, con un 37% de plantas productoras (hembras), produjo en 1,993 12,942 frutos/ha, que a un valor promedio de Lps. 80/millar, significan un ingreso adicional de Lps. 1,035/ha. También la pimienta dioica produjo un promedio de 200 libras/ha en el período (noviembre/92-octubre/93), con un 35% de plantas productivas. A modo de información, en el cuadro 8 se presenta el ingreso bruto/ha que tendría el productor por concepto de cacao y uno de estos cultivos en asocio, durante el año 1,993.

Cuadro 8. Producción e ingreso bruto por hectárea a los seis años en el sistema cacao-rambután y cacao-pimienta gorda. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1,993.

Tratamiento	Ingresos/ha (Lps.)			Total
	Cacao	Rambután	Pimienta gorda	
Cacao-Rambután	6,642	1,036	-	7,678
Cacao-Pimienta gorda	9,547	-	500	10,047

Conclusión: Los avances del presente estudio permiten mantener las siguientes conclusiones generales:

- La diversificación de las fincas cacaoteras con otras especies frutales y/o maderables son una alternativa económica y ambiental que permite un mejor uso del recurso suelo, así como de otros recursos que poseen los pequeños y medianos productores de la zona cacaotera y de otras áreas potenciales en Honduras.

- El laurel negro (*Cordia gerascanthus*), es una especie que muestra gran potencial por su asociación con cacao en las zonas aptas para este cultivo en el país.
- El cedro no debe usarse como única especie en asociaciones con cacao, debido a la susceptibilidad que presenta al ataque de *Hipsiphilla grandella*.
- En sistemas de asociación coco-cacao se debe seleccionar una especie de coco resistente al ataque de *Rinchochorus palmarum*, para evitar la alta incidencia de muerte de plantas por este insecto.
- El rambután y la pimienta dioica propagadas sexualmente presentan inconvenientes de baja proporción de plantas hembras (productoras), pero esto puede evitarse con propagación vegetativa, aunque este sistema es costoso, constituyendo esto una limitación para los pequeños productores que deseen asociar cacao con tales especies.
- La producción de cacao bajo sombra de cedro, pimienta o rambután no presenta diferencias significativas con la producción bajo sombra tradicional de leguminosas.
- La producción de cacao bajo sombra de laurel es menor en comparación con la producción bajo sombra tradicional de leguminosas, pero estas diferencias pueden ser compensadas económicamente a largo plazo cuando se cosecha la madera.

Título: Comportamiento agroeconómico del sistema cacao versus cacao-pimienta negra.

Código: CAC88-03

Responsables: J. Sánchez/A. Dubón.

Objetivos:

- 1) Probar, bajo las condiciones ecológicas de la zona cacaotera del país, la viabilidad de la asociación cacao-pimienta negra.
- 2) Determinar las implicaciones de orden económico y agronómico que pueda tener dicha asociación para el productor común de cacao.

Materiales y Métodos: Este trabajo experimental se está realizando en la finca de un productor colaborador en el sector de San Francisco, Atlántida. El transplante se hizo en agosto de 1,989 y la cosecha de pimienta se inició en mayo de 1,991. Los tratamientos considerados se describen a continuación:

Tratamiento 1: Cacao a doble hilera (3 x 2 m en triángulo) dejando calles de 4 m.

Tratamiento 2: Cacao a doble hilera igual a T₁ más pimienta negra a 4 x 3 m (528 plantas/ha), sembrada por entre las calles en tutores de *Gliricidia* sp. (528 plantas/ha).

El diseño utilizado fue bloques completos al azar con 4 repeticiones para un total de 8 parcelas con tamaño de 36 x 18 m.

En mayo de 1,991 se inició el registro de producción de pimienta negra. Al iniciar el ensayo también se tomaron los registros de costos de establecimiento y se contiúan llevando para considerarlos en el reporte final del estudio.

En las prácticas agronómicas durante 1,993 se hicieron labores normales de manejo al cacao y la pimienta como control de malezas (4 veces por año), poda al cacao y la pimienta para que esta última no pase de 3 m de altura. También se hizo poda (2 veces/año) a los tutores de la pimienta para evitar exceso de sombra en el área. Así mismo, se hizo fertilización al cacao y a la pimienta a razón de 100 gramos de fórmula completa (15-15-15) por planta 2 veces al año (enero y julio).

Resultados y Discusión: La pimienta que produjo entre el segundo y tercer año 1.9 kg/planta, tuvo un rendimiento entre el tercero y cuarto año de edad, de 2.38 kg/planta, para un rendimiento/ha de 1,257 kg, con 528 plantas/ha, que es la densidad de siembra en este ensayo. En el cuadro 9 se resume la producción planta y por hectárea de pimienta negra y de cacao seco.

Los datos del cuadro 9 muestran una tendencia a mayor producción del cacao en monocultivo, tanto en producción acumulada (1,638 vs 1,037 kg/ha), como en la producción al cuarto año (1,993), que fue de 1,133 kg de cacao seco en el monocultivo versus 741 kg/ha

en el asocio. Sin embargo no se sabe si las diferencias son estadísticamente significativas, pero este análisis se hará cuando hayan mayores registros y los árboles de cacao alcancen la edad productiva.

Teniendo en cuenta el ingreso económico en las condiciones de mercado actual (Lps. 8.00/lb de pimienta negra versus Lps. 3.00/lb de cacao seco en diciembre/93), el sistema conformado por cacao-pimienta aparece como un sistema que brinda mayor sostenibilidad económica al pequeño productor situado en áreas con potencial para estos dos cultivos.

Cuadro 9. Producción acumulada y producción al cuarto año de pimienta negra y cacao en asocio. San Francisco, Atlántida, Honduras, 1,993.

Tratamiento	Pimienta Negra (Kg/ha) ¹		Cacao (Kg/ha)	
	Prod. Acum.	Prod. 4° año	Prod. Acum.	Prod. 4° año
Cacao + pimienta	2,372	1,257	1,037	741
Cacao en monocultivo	-	-	1,638	1,133

¹ Fecha de siembra: Octubre/89

Conclusión: El avance de resultados de este estudio muestran el asocio cacao-pimienta negra como una alternativa económico-ambiental para pequeños y medianos productores del país y la región.

Título: Efecto del arreglo y la densidad de siembra en el rendimiento y la economía de manejo del cultivo de cacao propagado vegetativamente.

Código: CAC89-02

Responsables: J. Sánchez/A. Dubón

Objetivos:

- 1) Determinar bajo propagación vegetativa las ventajas de distintas densidades de siembra con arreglos espaciales no tradicionales en la producción moderna del cacao.
- 2) Determinar las implicaciones de tipo económico y tecnológico de la asociación de las 2 variables anteriores en el desarrollo del cultivo.
- 3) Determinar las implicaciones económicas al asociar cultivos transitorios en los primeros años de establecimiento del cacao.
- 4) Determinar la posibilidad de semi-mecanizar algunas labores por la disposición de calles amplias.

Materiales y Métodos: El estudio se está conduciendo en la estación experimental, CEDEC, en el lote 12A. Fue sembrado en octubre de 1,989 incluyendo los siguientes tratamientos:

1. Cacao a 2.0 x 1.4 m. en triángulo y calles de 4 m. (doble surco, 2,008 plantas/ha).
2. Cacao a 2.0 x 3.0 m. en triángulo y calles de 4 m. (doble surco, 1,464 plantas/ha.).
3. Cacao a 1.6 x 1.3 m. en triángulo y calles de 4 m. (doble surco, 2,487 plantas/ha).
4. Cacao a 3.0 x 3.0 m. en cuadro (testigo 1,111 plantas/ha).

Se uso un diseño experimental de bloques completos al azar con 4 repeticiones para un total de 16 parcelas con un tamaño de 16 x 20 m y diferente número de plantas según distancia y arreglo en cada tratamiento.

En el período reportado en este informe se llevaron registros de producción de cacao (mazorcas cosechadas y peso húmedo del grano). Al iniciar el estudio también se registraron los costos de establecimiento y se mantiene el registro de costos de manejo para tenerlos presentes al hacer la discusión final de los resultados.

En las prácticas agronómicas se hizo control manual de malezas por entre las calles cuando éstas no estaban cubiertas por uno de los cultivos. La poda de formación consistió en eliminar del tronco los chupones y hacer despuntes en las ramas superiores; se hicieron dos regulaciones de sombra eliminando ramas y algunos árboles de *Gliricidia* que es la especie sombreadora. La fertilización se hizo aplicando 80 gramos por árbol de la fórmula 15-15-15

dos veces por año (enero y julio). También fue necesario hacer tutorio de los arbolitos injertos de cacao para inducirles así un crecimiento erecto.

Resultados y Discusión: A partir de octubre/91 se inició la producción de cacao. En el cuadro 10 se presenta la producción resumida por cada uno de los tratamientos.

Cuadro 10. Producción acumulada de cacao seco y producción a los dos años de edad con propagación vegetativa, distintas densidades y arreglos espaciales no tradicionales. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1993¹.

Tratamiento No.	Densidad por Ha.	Producción Acumulada	Prod. al 2º año
1.6 x 1.3 x 4.0 m	2,487	1,419	1,113
2.0 x 1.4 x 4.0 m	2,008	1,424	1,125
3.0 x 2.0 x 4.0 m	1,464	1,480	1,179
3.0 x 3.0 (testigo)	1,111	1,314	1,110

¹ Entre los 36 y 48 meses después del trasplante

La producción de los distintos tratamientos, incluyendo el testigo, es muy buena si se tiene en cuenta que los árboles tienen solo 4 años de edad (segundo año de registros). Sin embargo ya la producción acumulada del mejor tratamiento (1,464 plantas/ha), supera en 13% al testigo (1,480 versus 1,314 kg/ha).

Conclusiones: Los arreglos espaciales en surcos dobles o sencillos con calles amplias favorecen los sistemas de asocio cacao-cultivos anuales o cacao-cultivos perennes (Informe Técnico Programa de Cacao, 1,991).

La propagación vegetativa del cacao permite aun desde los primeros años, superar los rendimientos tradicionalmente obtenidos con propagación sexual. Sin embargo en este estudio es necesario mas años de registros para conocer las tendencias a medida que los árboles lleguen a su pleno desarrollo.

Título: Comportamiento de híbridos provenientes de selecciones locales sobresalientes.

Código: CAC91-01

Responsables: J. Sánchez/A. Dubón

Objetivos:

- 1) Buscar nuevos materiales híbridos que superen las productividades actualmente obtenidas con materiales tradicionales.
- 2) Identificar cultivares que brinden una mejor calidad y producción para propagarlos comercialmente en forma vegetativa.

Materiales y Métodos: Está localizado este trabajo en el CEDEC, La Masica, Atlántida, en varios lotes. Se inició en mayo de 1,991 con la polinización controlada de los cultivares. El trabajo comprende dos etapas: En la primera (1991) se hicieron cruces entre materiales "sobresalientes" después de 1.5 años de registros. La segunda etapa se inició con la siembra en campo de las semillas híbridas obtenidas de los cruces, constituyendo cada cruce un tratamiento:

Tratamiento 1: Cruce 1.

Tratamiento 2: Cruce 2.

Tratamiento n: Cruce n.

El diseño usado es irrestrictamente al azar, constituyendo cada cada árbol una parcela, el total de tratamientos estará determinado por los cruces disponibles (n) y el número total de parcelas estará entre 40 y 50n siendo n el número de cruces disponibles. El tamaño de parcela será de 1 árbol.

Durante 1,992 se trasplantó el ensayo al campo siguiendo un plano previamente elaborado donde cada árbol está identificado en el campo de acuerdo al sitio que al azar le corresponde. Posteriormente se registrará precocidad (tiempo en que cada material entra en producción), frutos por árbol y peso húmedo de las almendras. También se registrará el número de semillas por fruto, el índice de fruto (nº de frutos requeridos para un kg de cacao seco) y el índice de semilla (peso promedio del grano seco en base al número de semillas/kg de cacao seco al 7% de humedad). Finalmente, se llevarán datos de incidencia de plagas y enfermedades, así como de la calidad de las almendras en cada cruce (acidez, contenido de grasa y prueba organoléptica de chocolate elaborado con cacao fermentado). En el cuadro 11 se presentan los cruces que fueron trasplantados al campo.

En las prácticas agronómicas, tanto los árboles que sirven como padres como los árboles provenientes de los cruces reciben prácticas normales de manejo, como control manual de malezas, poda, regulación de sombra y fertilización.

Cuadro 11. Cruzamientos de árboles élitos por clones compatibles transplantados al campo en 1,992. CEDEC, La Masica Atlántida, Honduras, 1,993.

Cruce No.	Material élite		Clon Compatible
1	H1 A1	x	CATONGO
2	H5 A1	x	UF-29
3	H6 A2	x	ICS-6
4	H9 A2	x	EET-400
5	H11 A9	x	UF-613
6	H16 A1	x	UF-221
7	H63 A1	x	EET-96
8	H5 A3	x	UF-29
9	H1 A8	x	UF-29
10	H12 A1	x	CATONGO
11	H8 A2	x	UF-613
12	HH10 A7	x	ICS-6
13	T5-4D-A3	x	CATONGO
14	T5-2A-A5	x	UF-29
15	T5-4B-A8	x	ICS-6
16	T5-4B-A9	x	EET-400
17	T5-3A-A11	x	UF-613
18	T5-4A-A12	x	EET-96
19	FC5-A2	x	UF-29
20	PA-65	x	UF-221
21	PQ	x	EET-62
22	CC-210	x	UF-29
23	SGU-89	x	CATONGO
24	EET-67	x	UF-29

Resultados y Discusión: No se tienen aun resultados en este estudio (estado de plantía).

D. ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA Y CAPACITACION

Se realizaron distintas actividades dirigidas a productores principalmente a grupos beneficiarios de otros proyectos. También se incluyeron en distintas actividades de capacitación a técnicos nacionales y regionales que trabajan con estos proyectos de desarrollo social y solicitaron el servicio del Programa. Para esta labor se tuvo el apoyo parcelas de validación y de los diferentes lotes experimentales establecidos en el CEDEC, La Masica o en fincas de productores.

1. Asistencia Técnica

El cuadro 12 resume la información sobre asistencia a productores brindada durante 1,993.

Cuadro 12. Asistencia a productores realizada por el Programa de Cacao hasta octubre de 1,993.

Localidad	No. de Beneficiarios	Area atendida (Mz)
La Masica y otras	13 ¹	27
Guaymas	9	257
Cuyamel	6	75
Otros	5	129
TOTAL	33	488

¹ Incluye grupos beneficiarios de otros proyectos que tienen el cacao como cultivo de diversificación.

2. Actividades de Capacitación

Se realizaron distintas actividades de capacitación dirigidas principalmente a productores y técnicos de otros proyectos de desarrollo comunitario que operan en el país y Nicaragua, que solicitaron asistencia del Programa. En el cuadro 13 se presentan los eventos realizados en el presente año.

Cuadro 13. Eventos de transferencia/capacitación realizados por el Programa de Cacao durante 1,993.

No. Veces	Actividad	Número y tipo participantes	Lugar	Coordinación/apoyo
16	Giras de campo	121 agricultores 66 técnicos 80 estudiantes	CEDEC	U. de Cornell, CURLA APROCACAHIO, PDBL
6	Prácticas dirigidas	44 agricultores 3 estudiantes	CEDEC,	PDBL, CURLA, Programa de Cacao
3	Conferencias	17 agricultores 40 técnicos	CEDEC, CEDEC	Proyecto FIDA-CATIE
<hr/>				
TOTAL ASISTENCIAS: 182 agricultores 106 técnicos 83 estudiantes				
<hr/>				

3. Validación de Tecnología

Se continuaron los registros en una parcela de validación para comparar los resultados de la tecnología con los resultados obtenidos por el productor.

a. Resultados

En el cuadro 14 se resume la producción, los ingresos y los egreso de la parcela tecnificada y el testigo.

Cuadro 14. Producción, ingresos y costos por hectárea en parcela de validación en Honduras. Noviembre/92-October/93.

Concepto	P. Técnica	Testigo
Rendimiento (kg/ha)	1,062	714
Ingresos (Lps./ha)	4,543	3,042
Costo mano de obra (Lps./ha)	1,168	350
Costo de insumos (Lps./ha)	875	0
Costo Total (Lps./ha)	2,043	350
Margen bruto (Lps./ha)	2,500	2,692

En los datos del cuadro 14 se observa que aunque el rendimiento es mayor en 48% (348 kg/ha), en la parcela tecnificada, no obstante el margen bruto es menor en ésta en Lps. 192.00. Esto tiene su explicación en el alto costo de los insumos y el bajo precio de venta que ha tenido el cacao durante los últimos años. Además la demanda de mano de obra es considerablemente mayor en la parcela tecnificada debido a labores como la poda, que no realiza el productor y que son indispensables para que haya respuesta a otras prácticas, principalmente a la aplicación de fertilizantes. Esto confirma la necesidad de disponer de suficiente información sobre la capacidad de respuesta del cacao a la aplicación de fertilizantes y sobre los costos del mercado, tanto del grano como de los insumos.

E. OTRAS ACTIVIDADES

Se continuaron los trabajos en el vivero, jardín clonal, colección de materiales genéticos y lote comercial, los cuales en conjunto apoyan la labor de investigación y transferencia de tecnología que desarrolla el Programa.

a. Vivero

Se produjeron diversos materiales genéticos en el vivero para satisfacer la demanda que se presentó de los mismos. La labor se concentró en la producción de injertos de acuerdo al interés del Programa de promover este método de propagación entre los productores. En cuanto a distribución de material genético, APROCACAHO fue el mayor demandante de injertos y MOPAWI el que más solicitó semilla híbrida para su proyecto que desarrolla con pequeños productores de La Mosquitia. En el cuadro 15 se resume la cantidad de materiales producidos y distribuidos durante el año en el CEDEC; La Masica.

Cuadro 15. Material genético propagado y distribuido por el Programa de Cacao durante 1,993.

Tipo de Material	Cantidad	Distribuido	Destino
Injertos de Cacao	10,622	6,955	APROCACAHO, PDBL
Plantas de semilla	8,304	1,964	Resto para Patrones
Rambután	350	-	CEDEC
Pimienta	1,630	1,218	Productores
Laurel negro	610	70	Resiembras CEDEC
Esquejes pimienta	-	2,900	Proyecto PACO-CARE
Semillas híbridas	81,000	81,000	MOPAWI, PDBL

b. Jardín Clonal

Este lote apoya la labor del Programa permitiendo la producción de semilla y varetas porta yemas para satisfacer las necesidades internas del Programa y de algunos proyectos de ayuda comunitaria que apoyan el cacao en regiones donde hay gran potencial para este rubro, como la Mosquitia Hondureña y Nicaraguense. Durante 1,993 se realizaron cerca de 6,000 polinizaciones manuales para satisfacer solicitudes de semilla que hay para 1,994 de un Proyecto agroforestal de Nicaragua. Para otras áreas con facilidades de acceso, el Programa promueve la propagación vegetativa por injertos.

c. Árboles Promisorios

Por tercer año se llevaron registros de producción y de incidencia de enfermedades en 66 árboles que fueron preseleccionados por su mejor producción. La caracterización de estos materiales permitirá en un futuro ofrecer a los productores materiales con un potencial de producción superior a los tradicionalmente sembrados por los agricultores

del país y la región. En el cuadro 16 se presentan estos materiales distribuidos en categorías de acuerdo a la producción registrada entre noviembre/92 y octubre/93.

Cuadro 16. Producción de frutos y proyección de rendimiento por hectárea en árboles sobresalientes de cacao. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1,993.

Categorías (Frutos)	Nº de Árboles	Prom. Frutos por árbol	Kg/árbol	Rendimiento potencial (Kg/Ha)
>75	7	98	3.9	>2,500
61 - 75	5	67	2.6	2,000 - 2,500
46 - 60	11	52	2.0	1,500 - 2,000
30 - 45	23	37	1.5	1,000 - 1,500
15 - 29	13	22	0.9	700 - 1,000
<15	5	10	0.4	<400
Promedio/66 árboles		42	1.7	1,500- 2,000

Se observa en los datos del cuadro 16 que hay 12 árboles (18%), que se muestran sobresalientes con un potencial de producción superior a 2,000 kg/ha, pero aun el promedio de todos los materiales preseleccionados sobrepasa los rendimientos tradicionales del país en más del 100% (700 vs 1,500 kg/ha).

A los materiales citados en el cuadro anterior se les hizo una prueba de autocompatibilidad resultando autocompatibles el 95% y esto explica en parte su mayor potencial de producción.

d. Lote Comercial

En el cuadro 17 se presenta el registro de producción en cada uno de los sub-lotes y la producción/ha, así como el porcentaje de pérdida por mazorca negra y otras causas. El bajo porcentaje de pérdida confirma la eficiencia de las prácticas de manejo en el control de problemas fitosanitarios en cacao.

El lote de cacao orgánico corresponde a un área sombreada con una leguminosa (*Erythrina sp.*) y no recibe fertilizante ni otros insumos. Sin embargo, la producción no dista mucho de la obtenida en el lote al sol el cual sí recibe fertilización. La mayor producción en este lote es sólo 16% superior (826 versus 712 kg/ha), y bajo las condiciones actuales de mercado esta diferencia no es suficiente para cubrir los costos que implica la práctica de fertilización en este cultivo.

Cuadro 17. Registros de producción en lotes comerciales en el CEDEC. Período noviembre/92-octubre/93.

Lote No.	Densidad (Pl/ha.)	Kg/ha Cacao seco	% Anual de M. Negra
1A	1,826	1,044	3.5
1B	890	564	2.9
1C	1,111	828	2.7
1D	2,220	654	1.7
1E	2,000	693	3.6
Cacao al sol	1,100	826	1.8
Cacao orgánico	1,100	712	2.9
PROM.	1,567	760	2.7