



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

PROGRAMA DE CACAO INFORME TECNICO 1994

PROGRAMA DE CACAO

A. INTRODUCCION

La situación del cultivo del cacao empieza a cambiar después de los cambios significativos que con relación a los precios en el mercado mundial se han registrado durante 1994. Estos cambios a la vez están influenciados por las variaciones y tendencias de la oferta de grano con relación a la demanda.

El paulatino descenso de los precios registrados a partir de 1985 y que se extendieron hasta mediados de 1993, cuando históricamente se registró el precio más bajo de los últimos 80 años, cuando la tonelada métrica se cotizó en el mercado mundial a U.S \$ 888/T.m aproximadamente. Todo indica que esta cifra marcó el punto de partida de un nuevo ciclo de precios con tendencia alcista que podría prolongarse hasta más allá del 2000, de acuerdo a perspectivas de producción y molienda. Por tercer año consecutivo el déficit de producción mundial (en el año) con relación a la cosecha dentro del período, se estima en 106 mil toneladas. A nivel de la región también se mantiene el déficit de grano, ya que hay una capacidad de molienda instalada que supera las 20 mil t.m, mientras que la producción se estima en sólo 10 mil toneladas.

Durante 1994 el precio se ha recuperado cerca de un 50% con relación al valor más bajo registrado en 1993 cuando descendió a U.S \$ 888/T.m en junio/93 pero se recuperó al final del año/94 cuando llegó a U.S \$ 1350/T.m (en octubre).

En Honduras, por la rentabilidad del cultivo aun con el bajo nivel de tecnología aplicado por los productores, por ser una fuente estable de empleo e ingresos familiares y por su condición de cultivo perenne con atributos para proteger y estabilizar el medio ambiente, el cacao es apoyado por la FHIA como una alternativa para pequeños y medianos productores con asiento en suelos frágiles del trópico húmedo.

El Programa de Cacao continúa su labor de investigación y promoción de sistemas agroforestales en donde el cacao entra como un componente ideal para generar ingresos y empleo familiar, sin una demanda apreciable de insumos y recursos logísticos, que en la mayoría de los casos no poseen los productores del país.

Durante el año se dió seguimiento a los trabajos de investigación y validación sobre sistemas de cultivos, a la caracterización de materiales genéticos con mejores características de producción y se realizaron actividades de transferencia de tecnología y capacitación, principalmente como apoyo a otras instituciones interesadas en el cultivo, como el Proyecto de Desarrollo del Bosque Latifoliado, PDBL, y la Asociación de Productores de Cacao de Honduras, APROCACAO, a los cuales se apoyó también con la producción de material genético para distribución a los productores usuarios de cada uno de los citados proyectos.

RESUMEN

Durante 1994 se dio seguimiento a trabajos de investigación y validación que se adelantan en el CEDEC, La Masica y en fincas de productos colaboradores con el Programa. También se realizaron distintas actividades de capacitación y transferencia tecnológica, dirigidas principalmente a productores y técnicos de proyectos agroforestales y de desarrollo social que promueven el cacao como un cultivo ideal para diversificar la producción campesina sin deterioro del medio ambiente. La evaluación de material genético (híbridos) muestra 12 cruces cuyo promedio de producción de 5 años supera entre 8 y 31% al promedio general de los 39 cruces en estudio. Así mismo, el promedio de 5 años de los 12 mejores híbridos supera al testigo en más de 70% de producción (931 Kg versus 544 Kg/ha). La identificación de materiales con rendimientos potenciales superiores a los obtenidos con material tradicional, muestra 64 árboles con un promedio en el año 1994 superior a 1500 Kg/ha. Algunos de estos materiales se están multiplicando vegetativamente en lotes de validación en fincas de productores (coopera en esta actividad el Proyecto APROCACHO).

En sistemas de cultivos que incluyen densidades de siembra y arreglos espaciales no tradicionales, los mejores rendimientos se obtuvieron con 2000 y 2220 plantas/ha que fueron 664 y 660 Kg/ha, mientras que el testigo alcanzó sólo 537 Kg/ha en el mismo período, que se caracterizó por ser uno de los más secos de los últimos años. Esta situación afectó los rendimientos en todos los ensayos y en general en toda la zona cacaotera. El arreglo espacial con calles que facilitan el manejo de otros cultivos compatibles con el cacao como frutales, maderables y pimienta negra, entre otros, continúa mostrándose como una alternativa para pequeños y medianos productores del trópico húmedo. En este campo el asocio cacao - pimienta negra rindió 530 Kg/ha de cacao y 1320 Kg/ha de pimienta versus 633 Kg/ha de cacao en monocultivo. La producción de este sistema asociado permite un mayor ingreso al productor de acuerdo a los precios de venta en el mercado local (Lps. 5.00/libra de cacao seco y Lps. 9.00/libra de pimienta seca).

El asocio de cacao - laurel y cacao - cedro tuvo un rendimiento de 546 y 762 kg/ha respectivamente. Con rambután la producción fue de 698 kg/ha y con pimienta dioica 788 kg/ha. Sin embargo sólo presentó diferencias estadísticamente significativas ($p=0.05$) la producción del asocio con laurel y no la hubo entre los demás tratamientos, incluyendo el testigo (mezcla de leguminosas) que produjo 631 kg/ha en el año. El ingreso bruto/ha en el asocio cacao - rambután fue de Lps. 13,489.00 versus Lps. 6,941.00 en el testigo. El mejor desarrollo de las dos especies maderables asociadas lo presenta el laurel con 31 cm de diámetro y 15 m de altura a los 7.5 años de edad. Se mantuvo una parcela demostrativa en la cual los rendimientos/ha superaron en 25% al testigo (828 versus 660 kg/ha). Se atendieron 472 Mz de cacao mediante 190 visitas a distintas áreas cacaoteras. Se desarrollaron 21 eventos de capacitación (giras de campo, cursos teórico-prácticos, prácticas dirigidas y conferencias). Como apoyo a la labor de investigación y transferencia, se produjo en el CEDEC, La Masica, 8,160 injertos, 9,900 arbolitos de semilla, 85,000 semillas híbridas de polinización controlada y 1,000 de otras especies, principalmente maderables. Por la venta de la mayor parte de estos materiales, actividades de capacitación y venta de subproductos del Centro Experimental, se recaudaron Lps. 209 mil durante el año.

Cuadro 5. Producción anual y promedio de 5 años en híbridos de siete años de edad. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994	9
Cuadro 6. Porcentaje anual de Mazorca negra en híbridos de cacao a los siete años de edad. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994.	11
Cuadro 7. Producción anual de frutos y promedio de cinco años en los 15 mejores árboles seleccionados en estudio sobre evaluación de híbridos. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994.	12
Cuadro 8. Producción al 7º año y producción promedio anual con distintas densidades de siembra. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994	16
Cuadro 9. Producción anual de cacao seco y promedio de 5 años con distintas dosis de NPK. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994	18
Cuadro 10. Producción anual de cacao seco y promedio a los siete años bajo asocio con distintas especies de sombra. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994.	23
Cuadro 11. Producción e ingreso bruto por hectárea a los seis años en el sistema cacao-rambután y cacao-pimienta gorda. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994.	23
Cuadro 12. Producción anual y producción promedio por hectárea de pimienta negra y cacao en asocio. San Francisco, Atlántida, Honduras, 1994.	26
Cuadro 13. Producción anual y acumulada de cacao seco con propagación vegetativa, distintas densidades y arreglos espaciales no tradicionales. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994	28
Cuadro 14. Cruzamiento de árboles élitos por clones compatibles transplantados al campo en 1992. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994	30

Cuadro 15. Distribución por categorías, producción por árbol y proyección por hectárea en árboles propagados vegetativamente. Guaymas, Yoro, 1994	32
Cuadro 16. Asistencia a productores realizada por el Programa de Cacao durante 1994	33
Cuadro 17. Eventos de transferencia/capacitación realizados por el Programa de Cacao durante 1994	34
Cuadro 18. Producción, ingresos y costos por hectárea en parcela de validación. Período noviembre/93- octubre/94. FHIA, Honduras	35
Cuadro 19. Material genético propagado y distribuido por el Programa de Cacao durante 1,994	36
Cuadro 20. Producción de frutos y proyección de rendimiento por hectárea en árboles sobresalientes de cacao. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1994	37
Cuadro 21. Registros de producción en lotes comerciales en el CEDEC, La Masica, Atlántida. Período noviembre/93 - octubre/94	38

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Precipitación mensual registrada en el CEDEC, La Masica, Atlántida. Honduras, durante 1993 y 1994	6
Gráfica 2. Producción promedia de 5 años y porcentaje relativo al promedio general de 12 híbridos de cacao con más alto rendimiento. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994	10
Gráfica 3. Representación gráfica de la distribución de tratamientos en ensayo sobre distintas densidades y arreglos espaciales. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994	14
Gráfica 4. Diámetro y altura a los siete años de especies maderables asociadas al cacao. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994	21

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	iv
A. INTRODUCCION	1
B. CARACTERIZACION	2
Estudios Físico-ambientales en la zona cacaotera	2
C. INVESTIGACION	7
D. ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA Y CAPACITACION	33
1. Asistencia técnica	33
2. Actividades de capacitación	33
3. Validación de Tecnología	34
E. OTRAS ACTIVIDADES	36
1. Vivero	36
2. Jardín clonal	36
3. Árboles promisorios	37
4. Lote comercial	37

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Resumen de datos climatológicos. Estación 27-002FH. La Masica, Atlántida, Honduras, 1994	3
Cuadro 2. Resumen de datos climatológicos. Finca Sta. Elena y Finca Fúnez, Guaymas, Yoro, Honduras, 1994	4
Cuadro 3. Resumen de datos climatológicos. Cuyamel, Cortés, Honduras, 1994	5
Cuadro 4. Promedio mensual de lluvia del período 1986 a 1993 y lluvia del año 1994 registrada en el CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994.	5

B. CARACTERIZACION

Título: Estudios físico-ambientales en la zona cacaotera de Honduras

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 de 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/93 a octubre/94 en la estación ubicada en el CEDEC-La Masica. El total de lluvia en este período fue de 2,459.1 mm, siendo abril y febrero los meses más secos con 10.8 y 50.4 mm respectivamente (4.17 y 2.0% del total). La mayor precipitación fue en enero con 477.0 mm (19.4% del total).

La temperatura durante el período en el CEDEC, La Masica, muestra la más baja en enero (17.7 °C), mientras que la temperatura máxima más alta se registró en octubre (32.1 °C), y osciló ésta a través del período entre 27.2 (en diciembre/93) y 32.1 °C. La temperatura media mensual fue de 24.7 °C.

La humedad relativa fluctuó entre 74.4 (abril) y 84.9% (noviembre/93), con una media anual de 79.1%. La evaporación media mensual fue de 4.29 mm con extremos de 5.15 mm en mayo y 2.95 mm en noviembre/93 (cuadro 1).

Si se compara el período noviembre/92 - octubre/93 con el período noviembre/93 - octubre/94, se observa que este último es un poco más seco, ya que la lluvia fue 271.8 mm (10%) menor. Así mismo la temperatura máxima promedio fue menor en este período (30.1 °C versus 31.1 °C), con extremos en el mes de octubre de 32.1 °C versus 33.5 °C registrada en julio/93. Esto lleva a una temperatura media menor en 1.2 °C en este año en comparación con el anterior.

Cuadro 1. Resumen de datos climatológicos. Estación 27-002FH. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994.

Mes	Lluvia (mm)	Temperatura			Humedad Relativa (%)	Evapotranspiración (mm/día)
		Mínima	Máxima	Media		
Noviem./93	437.5	19.9	27.6	23.3	84.9	2.95
Diciembre	404.5	18.4	27.2	22.3	80.7	2.99
Enero/94	477.0	17.7	27.5	22.2	83.3	3.21
Febrero	50.4	18.2	29.1	23.4	79.5	4.21
Marzo	146.1	19.3	29.9	24.4	77.4	4.50
Abril	10.8	20.8	31.1	25.7	74.4	5.13
Mayo	80.1	22.0	31.7	26.5	77.0	5.15
Junio	173.4	21.2	31.2	26.0	76.2	4.88
Julio	90.2	20.9	31.4	25.9	75.3	5.16
Agosto	214.0	21.1	31.8	25.8	78.4	5.02
Septiembre	302.3	21.2	30.8	25.2	82.6	3.92
Octubre	73.0	21.1	32.0	26.0	79.8	4.43
TOTAL PROMEDIO	2,459.1	20.15	30.1	24.7	79.1	4.29

b) Area de Guaymas

El cuadro 2 presenta la distribución de la lluvia durante el período (noviembre/93 - octubre/94), en las estaciones Santa Elena y Finca Fúnez. La lluvia total en la estación Santa Elena fue de 1394.2 mm, mientras que en la estación F. Fúnez fue de 1759.7 mm en el mismo período, existiendo una diferencia de 365.5 mm entre ellas. El mes más seco fue abril en ambas estaciones (5.0 y 2.0 mm en Santa Elena y F. Fúnez respectivamente).

Con relación al año anterior se observa que 1994 ha sido un año más seco, pues la lluvia en el período considerado en la Estación Santa Elena, es sólo el 66% de la registrada el pasado año (1394.2 mm versus 2111.7 mm). Más crítica aun se presenta la diferencia entre ambos períodos en la estación F. Fúnez donde la precipitación del período noviembre/93 - octubre/94 representa sólo el 53.9% (1759.7 mm) de la registrada en el pasado año (3266.3 mm).

Cuadro 2. Resumen de datos climatológicos. Estaciones CLCAGY01- Sta. Elena, CLCAGY02 - F. Fúnez. Guaymas, Yoro, Honduras, 1994.

Mes	Sta. Elena Lluvia (mm)	Finca Fúnez Lluvia (mm)
Noviembre/93	248.2	327.7
Diciembre	158.0	169.4
Enero/94	181.0	221.2
Febrero	63.0	31.0
Marzo	134.0	151.5
Abril	41.6	16.5
Mayo	72.0	92.8
Junio	54.0	115.2
Julio	62.2	80.5
Agosto	125.4	130.9
Septiembre	236.2	340.4
Octubre	18.6	83.4
TOTAL	1,394.2	1759.7

c) Area de Cuyamel

La lluvia del período (noviembre/93-octubre/94), fue de 2,327.9 mm. El mes más seco fue junio con 44.3 mm y el más lluvioso diciembre/93 con 438.9 mm, que representa el 18.8% de la lluvia del período (Cuadro 3).

Con relación a la temperatura, marzo presentó la mínima más baja (23.5 °C), oscilando durante el año entre 23.5 °C y 25.9 °C; en el mes de febrero se presentó el valor más alto de temperatura máxima que fue de 32.6 °C. La temperatura media en el período considerado fue de 27.4 °C, fluctuando entre 26.5 (septiembre) y 29.4 °C (febrero). La humedad relativa fluctuó entre 76.5 y 83.1%, valores que corresponden a los meses de octubre y septiembre, respectivamente.

Los registros de las estaciones consideradas (CEDEC, en La Masica, Santa Elena y Finca Fúnez en Guaymas e IHCAFE, en Cuyamel), confirman que 1,994 fue un año con precipitación menor que los años anteriores y esto lógicamente ha afectado los rendimientos del cacao en el presente año, especialmente en el área de Guaymas y La Masica. En el cuadro 4 se compara el promedio de lluvia mensual de 1,987 a 1993 registrada en el CEDEC, La Masica, Atlántida, con la lluvia del año 1994, que fue menor en un 26% con relación al promedio de los 7 años anteriores y 34% con relación al año 1993 (Gráfica 1).

Cuadro 2. Resumen de datos climatológicos. Estaciones CLCAGY01- Sta. Elena, CLCAGY02 - F. Fúnez. Guaymas, Yoro, Honduras, 1994.

Mes	Sta. Elena Lluvia (mm)	Finca Fúnez Lluvia (mm)
Noviembre/93	248.2	327.7
Diciembre	158.0	169.4
Enero/94	181.0	221.2
Febrero	63.0	31.0
Marzo	134.0	151.5
Abril	41.6	16.5
Mayo	72.0	92.8
Junio	54.0	115.2
Julio	62.2	80.5
Agosto	125.4	130.9
Septiembre	236.2	340.4
Octubre	18.6	83.4
TOTAL	1,394.2	1759.7

c) Area de Cuyamel

La lluvia del período (noviembre/93-octubre/94), fue de 2,327.9 mm. El mes más seco fue junio con 44.3 mm y el más lluvioso diciembre/93 con 438.9 mm, que representa el 18.8% de la lluvia del período (Cuadro 3).

Con relación a la temperatura, marzo presentó la mínima más baja (23.5 °C), oscilando durante el año entre 23.5 °C y 25.9 °C; en el mes de febrero se presentó el valor más alto de temperatura máxima que fue de 32.6 °C. La temperatura media en el período considerado fue de 27.4 °C, fluctuando entre 26.5 (septiembre) y 29.4 °C (febrero). La humedad relativa fluctuó entre 76.5 y 83.1%, valores que corresponden a los meses de octubre y septiembre, respectivamente.

Los registros de las estaciones consideradas (CEDEC, en La Masica, Santa Elena y Finca Fúnez en Guaymas e IHCAFE, en Cuyamel), confirman que 1,994 fue un año con precipitación menor que los años anteriores y esto lógicamente ha afectado los rendimientos del cacao en el presente año, especialmente en el área de Guaymas y La Masica. En el cuadro 4 se compara el promedio de lluvia mensual de 1,987 a 1993 registrada en el CEDEC, La Masica, Atlántida, con la lluvia del año 1994, que fue menor en un 26% con relación al promedio de los 7 años anteriores y 34% con relación al año 1993 (Gráfica 1).

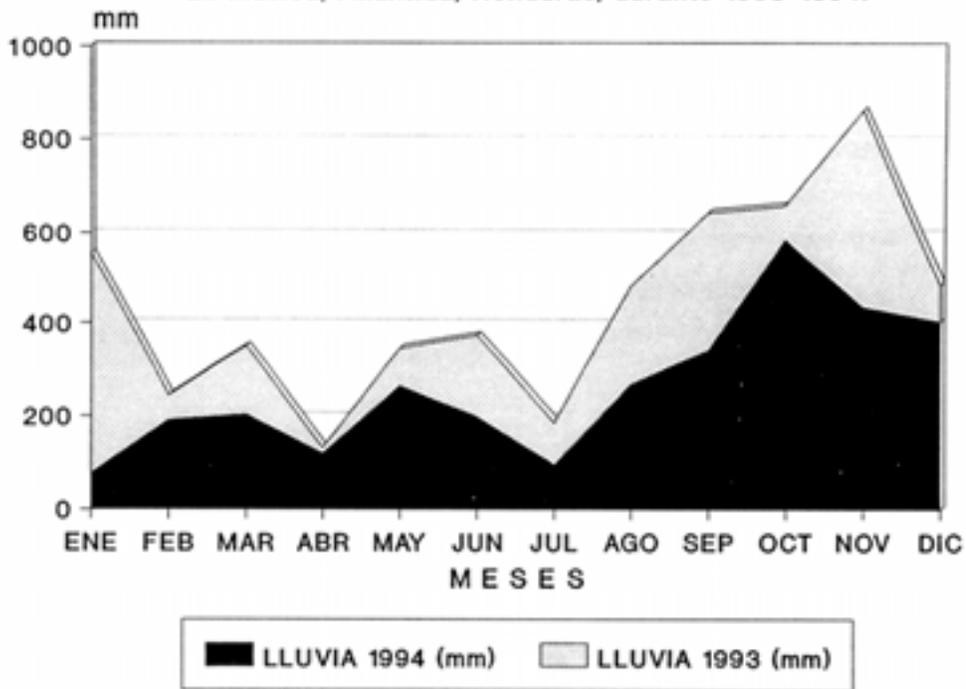
Cuadro 3. Resumen de datos climatológicos. Estación 23-004FH. Cuyamel, Cortés, Honduras, 1994.

Mes	Lluvia (mm)	Temperatura			Humedad Relativa (%)
		Mínima	Máxima	Media	
Noviembre/93	313.3	24.0	29.6	26.8	80.7
Diciembre	438.9	24.9	30.6	27.8	77.9
Enero/94	229.6	24.7	30.8	27.7	81.1
Febrero	72.3	25.9	32.6	29.4	77.7
Marzo	158.8	23.5	30.5	27.0	80.4
Abril	49.5	23.6	30.2	26.6	80.0
Mayo	107.6	24.1	30.9	27.3	81.6
Junio	44.3	24.6	30.7	27.7	81.3
Julio	74.8	23.6	30.5	27.1	79.1
Agosto	304.2	25.0	31.4	28.2	81.5
Septiembre	440.4	23.8	29.6	26.5	83.1
Octubre	165.0	24.8	31.2	27.8	76.5
TOTAL	2,398.7	-	-	-	-
PROMEDIO	199.9	24.2	30.7	27.4	80.0

Cuadro 4. Promedio mensual de lluvia del período 1,987 a 1,993 y lluvia del año 1,994 registrada en el CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras. 1,994.

Meses	Promedio (mm)	
	1,987-1,993	1,994
Enero	194	470
Febrero	221	50
Marzo	209	146
Abril	107	11
Mayo	59	80
Junio	134	173
Julio	122	90
Agosto	226	214
Septiembre	259	302
Octubre	541	73
Noviembre	391	426
Diciembre	389	82
TOTAL	2,856	2,117
PROMEDIO	238	176

Gráfica 1. Precipitación mensual registrada en el CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, durante 1993-1994.



C. INVESTIGACION

Título: Prueba comparativa de 38 híbridos de cacao y un testigo en La Masica, Atlántida, Honduras.

Código: CAC87-01

Responsables: Jesús Sánchez/Aroldo Dubón

Objetivos:

- 1) Conocer bajo las condiciones de zona Atlántica de Honduras el comportamiento de híbridos de cacao utilizados por algunos productores en 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, (20 m sobre el nivel del mar y 2860 mm de precipitación anual) y fue sembrado en julio de 1987. La labor de cosecha se inició en agosto de 1989 y se continúa haciendo cada 15 a 25 días de acuerdo la presencia de frutos (normalmente en los meses de junio-agosto no hay producción de cacao en la zona).

Los tratamientos comprenden 38 cruces interclonales entre los cuales se encuentran materiales de origen amazónico, centroamericanos y trinitarios. Además se incluye el cacao local como testigo (cuadro 5).

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. El total de parcelas es de 195.

Cada año se registra por árbol el número de frutos cosechados sanos y enfermos por Mazorca negra (*Phytophthora* sp.) en cada tratamiento y dos veces/año se toma el índice de fruto, que se define como la cantidad de frutos necesarios para tener un kilogramo de cacao seco. Para ésto, se parten y se pesan las almendras húmedas de los frutos cosechados y este peso se multiplica por 0.4 para convertirlo a peso seco (al 7% de humedad). Luego el número de frutos se divide por el peso seco (en Kg), dando como resultado la cantidad de frutos necesarios para un kg de cacao seco (normalmente en híbridos de cacao este índice varía entre 20 y 30).

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 el corte al momento de la cosecha de frutos afectados y corte de otras partes enfermas del árbol durante la poda.

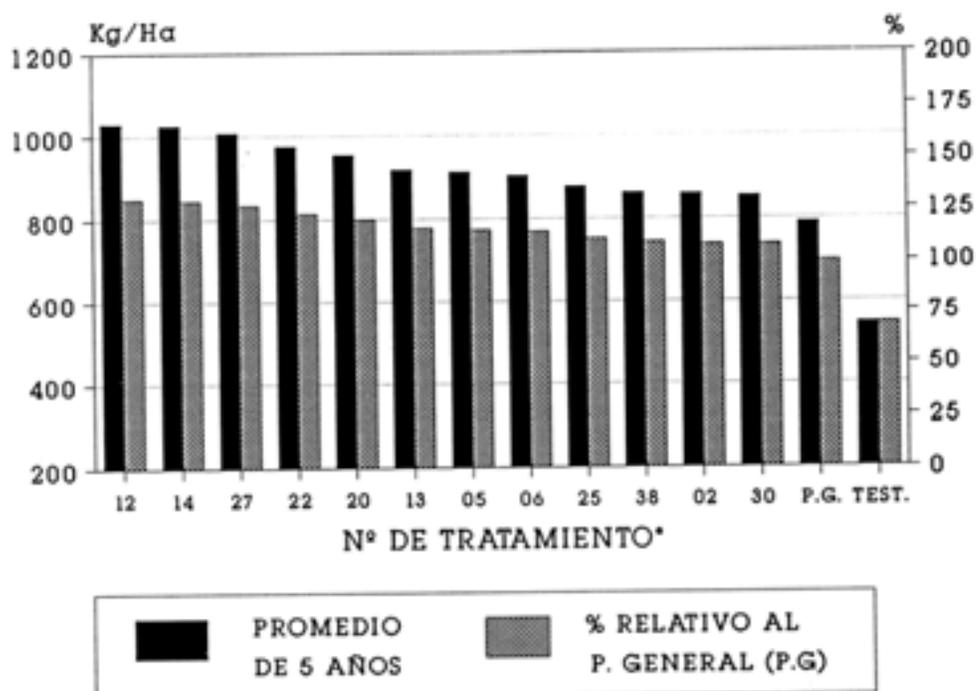
Resultados y Discusión: En el cuadro 5 se presenta la producción anual/ha de cacao seco y la producción promedio de 5 años de cada híbrido. En la gráfica 2 se presenta la producción promedio anual de los 12 mejores híbridos y el porcentaje con relación al promedio general, incluyendo el testigo. El promedio de estos cruces (914 kg/ha) supera al material local en un 68.8% y a la vez el promedio general supera al testigo en 45% (790 versus 544 kg/ha respectivamente). En los datos del cuadro 5 se observa que el promedio general del año 1993 fue menor en aproximadamente un 22% con relación a 1992 y 1994. Esto se atribuye principalmente al exceso de humedad en el suelo producto de una mayor precipitación y drenaje deficiente en varios sectores del terreno, lo que afectó considerablemente algunas parcelas, principalmente de la repetición C (la precipitación en estos años fue de 2454 mm, 3199 mm y 2117 mm en 1992, 1993 y 1994, respectivamente).

En cuanto al comportamiento de los distintos materiales en relación a Mazorca negra, principal enfermedad del cultivo en el país, el promedio por año de todos los híbridos se ha mantenido por debajo de 10% que son niveles de incidencia aceptables (no económicos) en condiciones comerciales. Estos niveles de incidencia confirman el efecto restrictivo que sobre la enfermedad tienen las prácticas culturales (principalmente poda, regulación de sombra y corte de órganos enfermos), realizadas oportunamente. En el cuadro 6 se presenta el porcentaje de incidencia anual que han registrado en los distintos tratamientos hasta el 5º año, así como el promedio general.

Cuadro 5. Producción anual y promedio de cinco años en híbridos de siete años de edad. CEDEC. La Masica, Atlántida, Honduras, 1994.

Trat. No.	Cruce		Kg/ha Cacao Seco					Promedio 5 Años	
			1990	1991	1992	1993	1994		
12	UF-613	x	POUND-12	772	881	1297	1072	1135	1031
14	IMC-67	x	UF-654	959	1214	1072	892	994	1026
27	POUND-7	x	UF-668	994	774	1134	962	1176	1008
22	UF-296	x	CC-18	859	1223	1087	667	1043	976
20	IMC-67	x	UF-613	862	778	1042	952	1136	954
13	UF-613	x	POUND-7	848	796	1050	872	1027	919
05	UF-668	x	POUND-7	855	802	1059	792	1059	913
06	POUND-12	x	CATONGO	867	879	1008	774	987	903
25	UF-29	x	UF-667	735	675	1058	738	984	878
38	UF-677	x	IMC-67	645	999	908	740	1017	862
02	POUND-12	x	UF-667	768	665	910	909	1045	859
30	POUND-12	x	UF-12	623	869	841	897	1038	853
23	POUND-7	x	UF-613	698	626	1057	682	1196	851
33	UF-668	x	IMC-67	652	649	1061	836	1053	850
09	UF-667	x	SCA-12	530	678	958	917	1065	830
01	UF-613	x	SPA-9	797	633	768	1009	920	825
15	SPA-9	x	UF-613	529	767	1063	814	925	819
04	UF-677	x	POUND-12	529	924	910	742	982	817
24	IMC-67	x	SCA-12	574	830	878	822	945	810
31	UF-654	x	POUND-7	723	722	954	717	918	807
07	UF-29	x	UF-613	709	939	856	650	788	788
34	UF-29	x	UF-668	610	908	926	706	769	784
08	EET-400	x	SCA-12	399	769	791	723	1164	769
35	UF-29	x	POUND-7	692	718	926	663	844	768
18	EET-95	x	SCA-6	560	789	861	584	966	752
37	UF-12	x	POUND-7	559	652	979	678	821	738
26	UF-12	x	IMC-67	567	631	692	786	958	727
11	EET-162	x	SCA-12	542	797	755	544	894	706
03	EET-96	x	SCA-12	670	626	895	626	672	698
28	UF-29	x	CATONGO	606	780	785	474	761	681
32	UF-667	x	IMC-67	575	811	729	497	766	675
21	UF-668	x	POUND-12	443	407	997	776	674	659
16	UF-29	x	SCA-12	585	813	666	447	672	637
10	POUND-7	x	UF-667	402	494	732	589	835	610
19	EET-62	x	SCA-6	531	515	728	524	696	599
17	UF-613	x	IMC-67	495	572	624	572	729	598
29	UF-676	x	IMC-67	437	688	547	494	690	571
36	UF-29	x	IMC-67	474	733	609	409	630	571
39	Cacao Local			436	619	594	348	723	544
				645	769	906	715	915	790

Gráfica 2. Producción promedio de cinco años y porcentaje relativo al promedio general en 12 híbridos de cacao. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994.



*Número de Tratamiento

12: UF-613	x	POUND-12
14: IMC-67	x	UF-654
27: POUND-7	x	UF-668
22: UF-296	x	CC-18
20: IMC-67	x	UF-613
13: UF-613	x	POUND-7
5: UF-668	x	POUND-7
6: POUND-12	x	CATONGO
25: UF-29	x	UF-667
38: UF-677	x	IMC-67
2: POUND-12	x	UF-667
33: UF-668	x	IMC-67
P.G: Promedio General (de 39 Tratamientos)		
T: Testigo		

Cuadro 6. Porcentaje anual de mazorca negra (*Phytophthora sp.*) y promedio de 5 años en híbridos de cacao a los 7 años de edad. CEDEC. La Masica, Atlántida, Honduras, 1994.

Trat. No.	Cruce	Años					Promedio		
		1990	1991	1992	1993	1994			
23	POUND-7	x	UF-613	3.4	3.5	3.9	1.6	6.0	3.7
27	POUND-7	x	UF-668	1.5	5.8	3.8	1.7	6.3	3.8
18	EET-95	x	SCA-6	3.3	4.9	5.3	1.4	6.7	4.3
8	EET-400	x	SCA-12	1.4	2.0	7.3	3.5	8.7	4.5
32	UF-667	x	IMC-67	3.5	3.2	5.6	3.2	6.9	4.5
34	UF-29	x	UF-668	2.8	4.6	6.4	2.6	6.5	4.6
11	EET-162	x	SCA-12	3.6	4.5	6.0	1.8	8.0	4.8
14	IMC-67	x	UF-654	1.5	3.1	6.5	4.3	9.2	4.9
3	EET-96	x	SCA-12	4.4	5.6	6.8	1.6	7.0	5.1
28	UF-29	x	CATONGO	9.2	3.6	4.7	2.4	6.0	5.2
25	UF-29	x	UF-667	7.8	5.7	7.1	0.6	6.0	5.4
30	POUND-12	x	UF-12	3.7	6.7	6.7	2.3	8.9	5.7
39	Cacao Local (T.)			12.0	8.0	11.9	5.2	10.7	6.0
15	SPA-9	x	UF-613	8.5	4.9	8.1	2.2	6.7	6.1
7	UF-29	x	UF-613	7.3	6.5	6.3	1.9	9.5	6.3
5	UF-668	x	POUND-7	4.1	7.8	8.0	3.2	8.7	6.4
13	UF-613	x	POUND-7	3.5	9.7	8.2	3.6	7.9	6.6
9	UF-667	x	SCA-12	7.0	6.7	9.7	2.9	8.0	6.9
12	UF-613	x	POUND-12	6.0	8.4	6.5	5.6	9.6	7.2
24	IMC-67	x	SCA-12	6.0	7.5	7.3	4.7	10.6	7.2
36	UF-29	x	IMC-67	7.3	8.0	8.4	2.0	10.8	7.3
35	UF-29	x	POUND-7	6.2	10.3	9.4	3.1	8.1	7.4
38	UF-677	x	IMC-67	5.3	5.6	11.1	5.1	9.8	7.4
22	UF-296	x	CC-18	4.6	9.8	10.8	8.0	12.2	7.6
6	POUND-12	x	CATONGO	5.1	6.1	12.1	7.2	9.2	7.9
16	UF-29	x	SCA-12	10.2	6.7	9.1	6.2	7.7	8.0
10	POUND-7	x	UF-667	6.6	9.2	9.2	3.6	11.5	8.0
20	IMC-67	x	UF-613	4.6	7.5	11.9	6.5	10.9	8.3
19	EET-62	x	SCA-6	8.8	10.8	9.1	5.6	8.2	8.5
31	UF-654	x	POUND-7	5.6	8.8	12.1	8.1	9.3	8.8
1	UF-613	x	SPA-9	6.9	12.2	11.7	2.5	12.7	9.2
21	UF-668	x	POUND-12	7.2	14.7	8.6	6.4	10.9	9.6
17	UF-613	x	IMC-67	7.2	10.2	17.8	3.6	11.8	10.1
2	POUND-12	x	UF-667	11.4	13.2	13.7	7.2	8.5	10.8
37	UF-12	x	POUND-7	9.2	14.1	13.5	7.4	11.7	11.2
26	UF-12	x	IMC-67	13.4	10.4	12.7	6.6	13.7	11.4
29	UF-676	x	IMC-67	13.1	11.6	17.8	7.3	12.8	12.5
4	UF-677	x	POUND-12	12.7	14.7	13.0	6.2	18.2	13.0
33	UF-668	x	IMC-67	15.0	20.7	16.2	10.8	13.9	15.3
Promedio				6.7	8.1	9.3	4.4	9.5	

De acuerdo a los resultados obtenidos hasta el 5º año, para la producción de material de propagación se están utilizando como progenitores solamente los 15 mejores cruces de este experimento. A partir de 1995 se descartarán para la toma de registros los 18 cruces que presentan los menores rendimientos, continuando registros en el resto incluyendo el testigo. Los árboles mejores productores, incluyendo algunos de los cruces descartados, serán objeto de un estudio de caracterización para conocer su potencial productivo y seleccionarlos como fuente de material vegetativo. En el cuadro 7 se presenta la producción anual de frutos y el promedio de 5 años de los 15 mejores árboles seleccionados hasta diciembre de 1994.

Cuadro 7. Producción anual y promedio de cinco años en 15 mejores árboles de la prueba de híbridos. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994.

No. Trat.	Repetición	Arbol	Frutos/Año*					X
			1990	1991	1992	1993	1994	
19	E	2	22	115	93	64	61	71
27	D	8	42	33	90	95	84	69
6	E	2	48	81	78	64	49	64
36	C	10	18	43	95	64	94	63
34	E	7	25	73	94	50	45	57
2	B	5	12	67	55	81	56	54
27	E	2	75	46	53	57	41	54
32	B	3	14	40	69	60	82	53
25	A	10	69	34	75	28	48	51
6	B	10	51	41	36	52	76	51
11	B	7	38	20	49	75	70	51
1	A	2	70	35	53	49	36	49
8	A	1	18	16	56	84	69	49
30	E	1	38	49	55	56	46	48
16	C	4	39	45	54	42	55	47
x/Año			31	49	55	61	60	55.4
Kg/árbol			1.52	1.97	2.68	2.45	2.43	2.21
Kg/ha ¹			1342	1731	2358	2161	2041	1950

¹ En base a una densidad de siembra de 1100 plantas/ha y 80% de plantas productivas.

Conclusión. Los resultados hasta el presente muestran que existen materiales con un potencial de producción superior en un 65% o más con relación al material que tradicionalmente siembran los pequeños productores de cacao de Honduras y otros países de la región.

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

Materiales y Métodos: El ensayo está localizado en el CEDEC, La Masica y fue sembrado en julio de 1987. 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, en cuadro = 1111 plantas/ha.

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

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

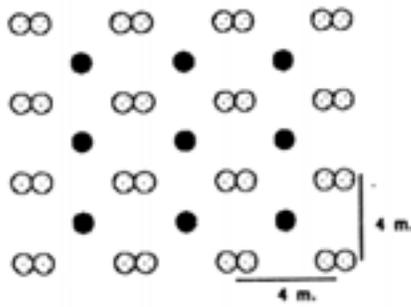
En la gráfica 3 se representan los arreglos de cada tratamiento en el campo. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con 5 repeticiones por tratamiento. El tratamiento 3 fue eliminado por problemas de desuniformidad del suelo donde al azar quedaron 2 de las repeticiones, lo cual estaba alterando el efecto del tratamiento.

Actualmente el total de parcelas es de 20 y el tamaño de las mismas de 30 x 22 m.

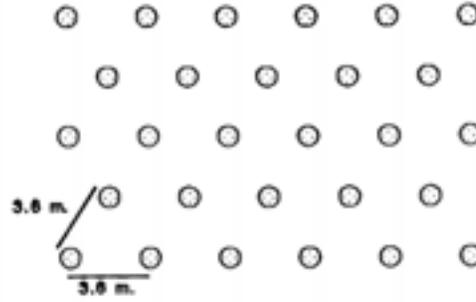
Se registraron los frutos producidos por tratamiento y el peso húmedo de las almendras. En prácticas agronómicas se realizaron las prácticas normales de manejo en el cultivo como control de malezas (3 veces por año en forma manual), poda y regulación de sombra semestralmente, incluyendo el corte de frutos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

Debido a que los costos para el establecimiento y manejo a nivel experimental son muy diferentes a los costos reales en que incurre el agricultor, los costos de manejo de las distintas densidades (poda, regulación de sombra, fertilización y cosecha, entre otros), se determinarán en lotes comerciales. El análisis de estos costos y los registros de cosecha permitirán cumplir el segundo objetivo del estudio (determinar el efecto de la densidad de siembra sobre la economía de manejo del cultivo de cacao).

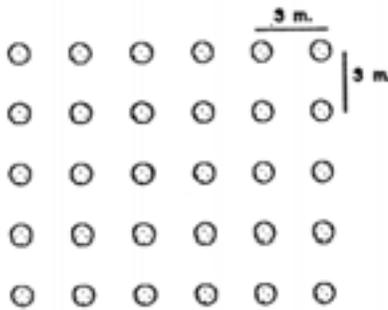
Gráfica 3. Representación de los tratamientos en el ensayo de densidades de siembra (CAC87-02). CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994.



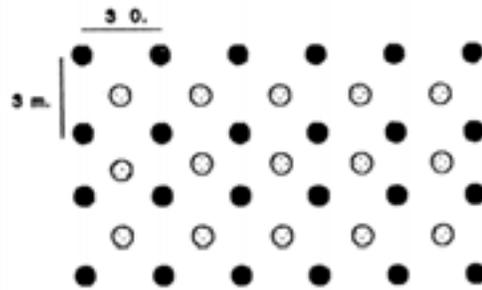
Tratamiento 1



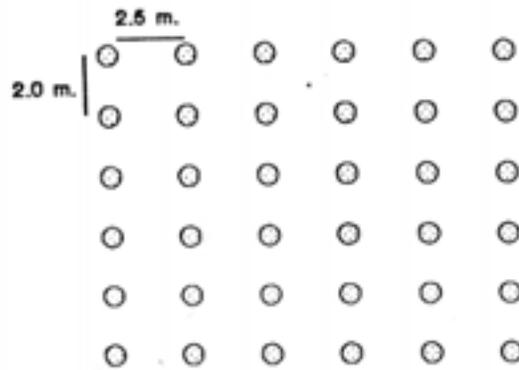
Tratamiento 2



Tratamiento 3



Tratamiento 4



Tratamiento 5

Resultados y Discusión: En el cuadro 8 se presenta la producción anual por hectárea en cada tratamiento y la producción media de 4 años de registros. Se observa que la producción en 1994 se redujo considerablemente (36.9% en promedio de todos los tratamientos). Esta reducción se explica en parte por las condiciones ambientales predominantes en el año (1994), principalmente la distribución de la lluvia pues se presentó una época "seca" (deficiente precipitación), que se prolongó por casi 4 meses en comparación a 2 ó 2.5 meses que es lo normal en la zona. Además, los rendimientos en 1994 están afectados por el robo de frutos en el campo, problema que se incrementó este año por la mejora de los precios del grano.

No obstante que el promedio de producción anual se presenta relativamente bajo, sí hay tendencia al incremento de la producción con el incremento de la densidad. La producción promedia de la densidad más alta (2222 plantas/ha) es un 66% superior a la producción de la densidad más baja, que en este caso se toma como testigo (915 versus 551 kg/ha). Así mismo, el promedio de producción de las densidades no tradicionales, es superior en 45% con relación al testigo (801 versus 551 kg/ha-año).

Cuadro 8. Producción anual y producción promedio de cuatro años en distintas densidades de siembra. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994.

Tratamiento	Densidad Planta/ha	Años				Promedio
		1991	1992	1993	1994	
3.6 x 3.6 x 3.6	890	415	450	804	537	551
4.0 x 4.0 x 1 ¹	1826	485	745	975	569	693
2.5 x 2.0	2000	704	705	1108	664	795
3.0 x 3.0 x 1	2222	1198	839	966	660	915

¹ 2 Árboles por sitio.

Experiencias en Colombia y Costa Rica, han mostrado que las densidades altas (más de 1,500 plantas/ha), producen más en los primeros años del cultivo, pero decrecen cuando la competencia por espacio es mayor y esta situación se mantiene si no hay una labor de poda y regulación de sombra acorde con la densidad y las condiciones climáticas de la zona. En este estudio también se nota una tendencia a mayor producción en las densidades más altas y en los primeros 3 años, aunque se presentó una reducción considerable de los rendimientos en el año 1994 (en todos los tratamientos), pero como se anotó anteriormente esto está influenciado por otros factores ajenos al efecto de los tratamientos.

Conclusiones: Los resultados de este estudio confirman que las plantaciones de cacao en Honduras y en general en la región están subpobladas, ya que tradicionalmente la densidad no sobrepasa 700 plantas/ha, pudiéndose duplicar y en algunos casos hasta triplicar la población que presentan actualmente muchas plantaciones de cacao (500 a 600 plantas/ha). Este solo factor podría incrementar los rendimientos significativamente, con el consiguiente beneficio para los productores. Sin embargo, con altas densidades (1,500 o más), los rendimientos pueden decrecer con el mayor desarrollo del cultivo, lo cual se puede contrarrestar parcialmente con prácticas de manejo oportunas, principalmente poda y regulación de sombra, como se mencionó anteriormente.

Es necesario más años de registros para tener datos más consistentes y para esto se requiere controlar en lo posible la pérdida de frutos por causas ajenas al efecto de los tratamientos y así poder cuantificar las diferencias reales en producción por efecto de la densidad de siembra.

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, en el lote 1C. Se sembró el cacao en enero de 1987 pero la aplicación de las dosis para el primer año se inició en julio. Los tratamientos aplicados al 4º año fueron los 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 (parcheo), poda y regulación de sombra una vez por año. 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 9 se presenta la producción anual de cacao seco por hectárea y el promedio de 5 años de registros, considerando los distintos niveles de cada elemento, manteniendo constantes los otros dos. Considerando los niveles de N, bajo niveles constantes (30 y 60 gr/árbol) de P₂O₅ y K₂O, se observa que los rendimientos más bajos consistentemente se presentan con 0 y 120 gr/árbol de este elemento (nitrógeno),

mientras que los mejores promedios (923 y 951 kg/ha) se presentan con 60 y 90 gr/árbol. Esto sugiere que la no aplicación de N es tan nociva como la aplicación de un exceso de este elemento.

Cuadro 9. Producción anual de cacao seco y promedio de cinco años con distintas dosis de NPK. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras. 1994.

Trat.	Gr/árbol-año N,P ₂ O ₅ ,K ₂ O	Producción anual (Kg/ha cacao seco)					Promedio 5 Años
		1990	1991	1992	1993	1994	
N							
1	0-30-60	245	555	842	694	1006	668
2	30-30-60	421	522	914	894	996	749
7	60-30-60	628	633	1224	972	1160	923
4	90-30-60	603	682	1190	976	1304	951
5	120-30-60	253	545	843	713	972	665
P₂O₅							
9	60-0-60	384	531	879	890	967	730
7	60-30-60	628	633	1124	972	1160	923
10	60-60-60	385	665	1080	891	1263	857
11	60-90-60	561	650	813	818	1102	789
K₂O							
3	60-30-0	420	716	1122	782	1065	821
6	60-30-30	547	714	1125	1203	1207	979
7	60-30-60	628	633	1224	972	1160	923
8	60-30-90	490	511	983	1009	1317	862

Con respecto a niveles de P₂O₅, manteniendo constante los niveles de N y K₂O (60 y 60 gr/árbol respectivamente), el mejor rendimiento promedio se presenta con 30 gr/árbol de fósforo y la menor respuesta se ha tenido con el nivel 0 de P₂O₅ (923 versus 730 kg/ha-año de cacao seco). Niveles mayores de fósforo no significaron incrementos en la producción y por el contrario parece haber un efecto negativo al pasar el promedio de 923 a 857 y 789 kg/ha con los niveles 30, 60 y 90 gr/árbol de P₂O₅, respectivamente.

La mejor respuesta a potasio manteniendo constante los niveles de N y P₂O₅ (60 y 30 gr/árbol respectivamente), se ha obtenido con 30 gr/árbol de K₂O (979 kg/ha de cacao seco). Si se compara el tratamiento 60-30-30 (con mejor promedio en los 5 años de registros), con los tratamientos 60-30-60 y 60-30-90 se observa una tendencia a la no respuesta al potasio a medida que la plantación se hace adulta. Esto puede explicarse por las condiciones de semibosque (cacao con sombra), donde la hojarasca y otros residuos de cosecha y de la sombra favorecen el reciclaje de éste y otros nutrientes.

Es muy probable que haya interacción entre los distintos elementos aplicados pero la combinación actual de los tratamientos no permite detectar este efecto. En trabajos realizados en Costa de Marfil en plantaciones sombreadas, hubo respuesta significativa a la aplicación de fósforo y potasio, e interacción positiva para PK pero negativa para NP y NK. Esto podría explicar el por qué en este estudio la respuesta año tras año al tratamiento 0-30-60 gr/árbol-año de NPK, es prácticamente igual a la respuesta del tratamiento 120-30-60 gr/árbol-año de los mismos elementos.

Conclusión: Por no haber una respuesta consistente que marque diferencias entre los distintos tratamientos, en 1995 se mantendrán solamente los tratamientos 1, 6, 7 y 9, pero se llevarán solamente los registros de producción sin hacer aplicación de tratamientos para observar el efecto residual del fertilizante. También se hará cada año muestreo de suelos por tratamiento, con el fin de medir cambios en el estado nutricional del mismo.

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 el lote 5. La siembra de las especies de sombra se hizo en mayo de 1987 y el trasplante del cacao se hizo en agosto del mismo año; la cosecha de cacao se inició en Agosto de 1989. 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.

Como sombra temporal hasta el 3º año se usó moroca (*Musa sp.*), plátano no comercial. También se usó madreño (*Gliricidia sp.*) hasta el 5º año para suplir la sombra requerida por el cacao mientras desarrollaban las especies en estudio y, o el autosombreamiento del cacao permitía mantenerlo sólo con la sombra proporcionada por las especies que conforman los distintos tratamientos. No se consideró ningún ingreso por concepto de la sombra temporal por no ser comercial la musácea utilizada, tampoco se consideró con este propósito el madreño eliminado (todo se dejó en el área para su descomposición natural y mejoramiento del suelo).

En 1994 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.

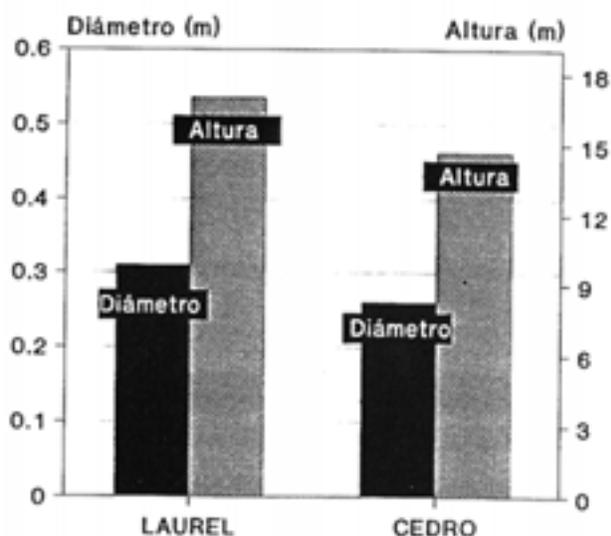
En prácticas agronómicas se hizo control manual de malezas, poda y regulación de sombra semestralmente, se aplicó fertilizantes (15-15-15), 2 veces por año a dosis de 150 gramos por árbol de cacao. Como control de enfermedades se quitaron del árbol los frutos con síntomas de Mazorca negra principalmente.

Resultados y Discusión:

1. Desarrollo de las especies

Las leguminosas continúan mostrando el mayor desarrollo, mientras que los frutales (rambután y pimienta dioica), presentan el menor crecimiento. De las especies maderables, el laurel muestra la mejor adaptación a las condiciones de la zona, resultando ésto en un mayor desarrollo. Además, la no presencia de plagas y/o enfermedades de importancia 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 la gráfica 4 se presenta el diámetro y la altura promedio que estas 2 especies presentaron a los 7 años, observándose que el laurel aventaja al cedro tanto en diámetro como en altura. El daño en la yema terminal de este último causado por el ataque de *Hipsiphilla sp.*, ha influido en las diferencias de crecimiento entre estas especies.

Gráfica 4. Diámetro y altura a los siete años de dos especies maderables asociadas al cacao. CEDEC, La Masica, Atlántida 1994.



El incremento radial por año ha sido de 4.09 cm para el laurel (sin considerar árboles del borde), y de 3.6 cm para el cedro. Este parámetro muestra que el laurel está mejor adaptado a las condiciones de la zona cacaotera de La Masica, Atlántida, aunque esto su desarrollo (al menos en este estudio), está favorecido por la no presencia de plagas de importancia que lo afecten, como sí ocurre con el cedro en los primeros años.

2. Producción de cacao

En el cuadro 10 se presenta la producción anual a partir del 3° año después del trasplante, así como la producción media de 4 años registrada en cada tratamiento. El asocio con pimienta dioica muestra el mejor promedio de producción de cacao seco/ha, aunque seguido muy de cerca por el asocio con cedro y cacao a plena exposición (por pérdida del coco). El menor promedio lo presenta el asocio con laurel cuya producción media de 4 años representa el 87% de la producción del testigo (asocio con leguminosas) y 70% de la producción del asocio con cedro.

Bajo el laurel y las leguminosas el cacao ha producido en promedio los menores rendimientos (587 kg/ha y 673 kg/ha, respectivamente). Esto se explica por el mayor desarrollo del laurel y las leguminosas que proyectan un mayor sombraje al cacao, lo cual influye en la actividad fotosintética de este último, lo que afecta a la vez los rendimientos. Sin embargo, no puede generalizarse de que a mayor exposición solar mayores serán los rendimientos, especialmente cuando las condiciones climáticas y/o de suelo no son las óptimas para el cultivo del cacao.

En general en este estudio el rendimiento promedio de los 5 años en el tratamiento a plena exposición (por pérdida del coco debido al ataque del escarabajo *Rinchorphorus palmarum*), no presenta diferencia apreciable con los demás tratamientos, e incluso le superan el asocio con pimienta dioica (897 kg/ha) y el asocio con cedro (832 kg/ha).

Si se compara la producción de 1993 con la registrada en 1994 se observa que disminuyó considerablemente en el presente año. Esto tiene explicación en la disminución y distribución de la precipitación en el año 1994 (la disminución de la cosecha fue general en toda la zona cacaotera según se desprende, de los comentarios de los agricultores y comercializadores de grano). Además, por posición dentro de la finca, se sospecha que también en esta área hubo pérdida de frutos por efecto del robo.

En general los rendimientos con estos socios pueden considerarse aceptables para los pequeños productores, dada la tecnología tradicional aplicada (propagación sexual) y la baja fertilidad natural del suelo donde se encuentra establecido el estudio.

Cuadro 10. Producción anual de cacao seco y promedio a los siete años de edad bajo el asocio con distintas especies de sombra. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras. 1994.

Tratamiento	Producción Cacao Seco (kg/ha)				Promedio
	1991	1992	1993	1994	
Plena Exposición	388	909	1183	743	806
Rambután	499	769	1109	698	769
Pimienta Dioica	490	1065	1254	788	897
Cedro	385	919	1264	762	832
Laurel	269	690	843	546	587
Leguminosas (Testigo)	338	684	1041	631	673

3. Producción de las especies frutales

El rambután, con un 60% de plantas hembras (productivas), produjo en 1,994 el equivalente a 51,184 frutos/ha (914 frutas/árbol), que a un valor promedio de Lps. 100/millar, representan un ingreso adicional de Lps. 5,118.40/ha. En cuanto a la producción de pimienta dioica esta ha sido muy baja, llegando sólo a 19 kg/ha (con 35% de árboles productivos), en comparación a 91 kg/ha el pasado año. Esta situación unida al lento desarrollo de los árboles, es un indicativo de que esta especie no encuentra condiciones adecuadas para su desarrollo y producción en la zona cacaotera, como sí las presenta la zona cafetera donde con alguna frecuencia se encuentra asociada con café.

A modo de información, en el cuadro 11 se presenta el ingreso bruto/ha que tendría el productor por concepto de cacao y uno de estos cultivos en asocio, de acuerdo a precios de venta vigentes en el mercado (noviembre 20, 1994).

Cuadro 11. Producción e ingreso bruto por hectárea a los siete años en el sistema cacao-rambután y cacao-pimienta dioica. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994.

Tratamiento	Ingresos/ha (Lps.)			Total
	Cacao	Rambután	Pimienta dioica	
Cacao-Rambután	8,371	5,118	-	13,489
Cacao-Pimienta dioica	8,338	-	188	8,526

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

- El asocio cacao-rambután (*Nephellium lappaceum*), es una alternativa económica y ambiental que permite un mejor uso del recurso suelo y de otros recursos que poseen los pequeños y medianos productores, permitiendo una mayor estabilidad económica para la familia sin deterioro del medio ambiente.
- El laurel negro (*Cordia gerascanthus*), es una especie que muestra gran potencial para su asocio con cacao en las zonas bajas y húmedas que son condiciones que favorecen el desarrollo de ambas especies.
- El cedro (*Cedrella odorata*), presenta limitaciones para ser asociado como única especie con cacao, debido a la susceptibilidad que presenta al ataque de *Hipsiphilla grandella*.
- La susceptibilidad del coco al ataque de *Rinchophorus palmarum* limita la potencialidad de los sistemas cacao-coco, debiéndose seleccionar cuidadosamente una variedad con resistencia a este insecto, para tener mayores posibilidades de éxito con este asocio.
- El rambután propagado sexualmente presenta inconvenientes de baja proporción de plantas hembras (productoras), debiéndose acudir a la propagación vegetativa (injertos o acodos) para garantizar plantas fértiles y frutos de mejor calidad, de acuerdo a las condiciones del mercado.
- Por el lento desarrollo que presenta la pimienta dioica en las condiciones donde se desarrolla el estudio, se asume que esta especie no presenta potencial para su asocio con cacao en las zonas bajas de la Costa Atlántica del país. Además presenta el inconveniente de una alta proporción de plantas infértiles (60% aproximadamente). Según observaciones en áreas pendientes, esta especie presenta mayor potencial para asociarla con café en zonas altas.
- En los sistemas agroforestales cacao-maderables y cacao-frutales, incluyendo coco, se requiere utilizar hasta el 4° ó 5° año una especie sombreadora de rápido crecimiento mientras desarrollan las especies que aportarán sombra permanente al cacao.

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

Código: CAC88-03

Responsables: J. Sánchez/A. Dubón.

Objetivo: Probar, bajo las condiciones ecológicas de la zona cacaotera del país, la viabilidad de la asociación cacao-pimienta negra y 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 trasplante 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 (1250 plantas/ha).

Tratamiento 2: Cacao a doble hilera igual a T₁ más pimienta negra a 3 x 5.3 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 (81 plantas de cacao y 41 de pimienta por parcela).

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 continúan llevando para considerarlos en el reporte final del estudio.

En las prácticas agronómicas durante 1,993 se hicieron prácticas 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: En el cuadro 12 se resume la producción/ha de pimienta negra y de cacao en los años que lleva el estudio y el promedio anual. Se observa que la producción anual de pimienta se ha mantenido por encima de mil kg/ha, pudiéndose considerar muy bueno si se tiene en cuenta que se trata de un cultivo asociado donde la densidad (de pimienta), es solamente 528 plantas/ha. En cuanto a la producción de cacao se observa que el asocio afecta los rendimientos aproximadamente en un 30% en promedio (522 versus 757

kg/ha), pero está compensado con la producción y precio de venta de la pimienta negra (Lps. 9.00/libra de pimienta versus Lps. 5.00/libra de cacao fermentado y seco - en octubre de 1994).

Cuadro 12 Producción anual y producción promedia/ha de pimienta negra y cacao en asocio. San Francisco, Atlántida, Honduras, 1994.

Tratamiento	Pimienta (Kg/ha)				Cacao (Kg/ha) ¹			
	1992	1993	1994	Promedio	1992	1993	1994	Promedio
Pimienta + Cacao	1116	1257	1320	1231	296	741	530	522
Cacao en Monocultivo	-	-	-	-	505	1133	633	757

Con relación a riesgos con este asocio, hay que anotar que con el transcurso del tiempo empieza a presentarse pérdida de plantas de pimienta negra por ataque de *Phytophthora capcisi*. (que ataca también el cacao), presentándose hasta octubre/94 un 18% de plantas perdidas por esta causa. Al respecto hay que destacar que este sistema de asocio sería para pequeños productores que establecerían parcelas pequeñas (menos de 1 mz), donde la ejecución oportuna de prácticas de manejo podrían contrarrestar los problemas de enfermedades, los que sí podrían ser incontrolables en extensiones grandes con este tipo de asocio y aun en el monocultivo de pimienta. El ataque de Mazorca negra en cacao causado por *Phytophthora sp.*, se ha mantenido por debajo del 7% de incidencia tanto en el asocio cacao - pimienta como en el cacao en monocultivo, valor que no alcanza niveles económicos considerado en 10%.

Conclusión: 1. Los resultados en cuanto a producción de ambos cultivos muestran el asocio cacao-pimienta negra como una alternativa económico-ambiental para pequeños y medianos productores del país y la región.

2. Por ser ambos cultivos susceptibles al ataque de *Phytophthora capcisi* se deben intensificar las inspecciones al sistema y aplicar oportunamente las prácticas de manejo para contrarrestar la pérdida de plantas de pimienta principalmente, pues en cacao y en las condiciones en que se desarrolla el estudio, el ataque de Mazorca negra causado por *Phytophthora sp.*, no reviste importancia económica siempre que las labores culturales se realicen correcta y oportunamente.

3. Los resultados de producción en los primeros cuatro años del asocio cacao - pimienta negra y la amenaza de ataque de *Phytophthora* ameritan continuar este estudio para conocer la evolución de la enfermedad a medida que transcurre el período productivo de ambos cultivos.

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 el efecto en el rendimiento de distintas densidades de siembra con arreglos espaciales no tradicionales, en la producción de cacao propagado vegetativamente.
- 2) Determinar el efecto de distintas densidades de siembra no tradicionales en el país sobre los costos de establecimiento y manejo del cultivo de cacao.

Materiales y Métodos: El estudio se está conduciendo en la estación experimental, CEDEC, en el lote 12A. Fue sembrado en octubre de 1989 usando una mezcla de plantas injertadas con yemas procedentes de árboles que en registros de un año mostraron mejor producción en lotes de agricultores colaboradores. El proceso de injertación se realizó directamente en el campo sobre patrones de 5 meses de edad. Los tratamientos considerados, fueron los siguientes:

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 prácticas agronómicas se hizo control manual de malezas mientras el desarrollo del cacao y de la sombra impidió el desarrollo de éstas. La poda de formación consistió en eliminar del tronco los chupones y hacer despuntes en las ramas superiores; se hizo

regulación 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). En el primer año también fue necesario hacer tutoro de los arbolitos injertos de cacao para inducirles así un crecimiento erecto.

Resultados y Discusión: En el cuadro 13 se presenta la producción anual y acumulada de cada uno de los tratamientos. Se observa que los rendimientos en general disminuyeron en el presente año y de nuevo se atribuye ésto a la disminución e irregular distribución de las lluvias. No obstante lo anterior, se puede notar (para 1994) un incremento de producción con el incremento de la densidad, siendo un 35% mayor en la densidad más alta (2487 plantas/ha), con relación al testigo (909 kg/ha versus 673 kg/ha respectivamente). El promedio de las 3 densidades superiores al testigo presentan una producción 24% superior a éste (833 kg/ha versus 673 kg/ha para el promedio y testigo en su orden). Así mismo, el promedio de la producción acumulada de las densidades superiores al testigo es un 14.4% mayor que el rendimiento acumulado de este último (2274 kg/ha versus 1987 kg/ha).

Cuadro 13. Producción anual y acumulada de cacao seco con propagación vegetativa, distintas densidades y arreglos espaciales no tradicionales. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1994.

Tratamiento	Densidad por Ha.	Producción (Kg/ha)			
		1992	1993	1994	Acumulado
1.6 x 1.3 x 4.0 m	2,487	306	1113	909	2328
2.0 x 1.4 x 4.0 m	2,000	299	1125	809	2233
3.0 x 2.0 x 4.0 m	1,464	301	1179	781	2261
3.0 x 3.0 (testigo)	1,111	204	1110	673	1987

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).

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: Este trabajo está localizado en el CEDEC, La Masica, Atlántida. Se inició en mayo de 1991 con la polinización artificial de los mejores árboles dentro de una población de híbridos (materiales locales) . El trabajo comprende dos etapas: En la primera (1991) se hicieron cruces entre materiales locales seleccionados en lotes comerciales y/o experimentales del CEDEC, los que fueron considerados "sobresalientes" por su producción durante 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 (Cuadro 14).

Tratamiento 1: Cruce 1.

Tratamiento 2: Cruce 2.

Tratamiento n: Cruce n.

El diseño usado es irrestrictamente al azar, constituyendo 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.

En 1992 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 (cantidad 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 enfermedades, principalmete Mazorca negra y Cáncer del tronco causados por *Phytophthora sp.* que son las principales enfermedades del cacao en el país. También se evaluará la calidad de las almendras en cada cruce en base a la acidez, contenido de grasa y prueba organoléptica de chocolate elaborado con cacao fermentado.

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 14. Cruzamientos de árboles élitos por clones compatibles transplantados al campo en 1,992. CEDEC, La Masica Atlántida, Honduras, 1994.

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	H10 A7	x	ICS-6
13	TS-4D-A3	x	CATONGO
14	TS-2A-A5	x	UF-29
15	TS-4B-A8	x	ICS-6
16	TS-4B-A9	x	EET-400
17	TS-3A-A11	x	UF-613
18	TS-4A-A12	x	EET-96
19	FCS-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, se iniciarán registros de producción por árbol en el primer semestre de 1995.

Título: Comprobación del potencial productivo de materiales genéticos propagados vegetativamente.

Código: CAC93-03

Responsables: Carlos Zablah/J. Sánchez

Objetivos: Evaluar a nivel semicomercial el potencial productivo de materiales genéticos promisorios preseleccionados durante 1991-1992 en lotes experimentales y en fincas de productores.

Materiales y Métodos: Este estudio de validación se localizó en finca de un productor en la zona de Guaymas, Yoro, en un área semicomercial, considerado así por no usarse parcelas de tamaño tradicional (generalmente menos de 40 árboles). Los materiales fueron sembrados en junio de 1992 bajo sombra temporal de plátano. La distancia de siembra utilizada fue 2.0 x 2.0 x 4 m (surco doble con calle de 4 m). Por tratarse de una parcela de validación/demostración no se aplicó un diseño específico. Sin embargo el cacao se sembró asignando al azar en cada sitio un material genético propagado por injerto y plenamente identificado. Además, se aseguró que cada material estuviera en forma individual y al azar por lo menos 6 veces en la parcela. Esto permitirá algún tipo de análisis o comparación estadística entre aquellos materiales que resulten sobresalientes en alguna característica deseable como producción, calidad o tolerancia a Mazorca negra (*Phytophthora* sp.) principal enfermedad del cacao en el país.

En prácticas agronómicas se realizan labores normales de manejo: Control de malezas, poda y regulación de sombra, así como fertilización con una fórmula compuesta (15-15-15), en enero y julio (80 gr/árbol en 1994). Se llevan registros de producción de frutos/árbol cada 20 días (cuando el agricultor cosecha).

Resultados y Discusión: Se iniciaron registros de producción/árbol en junio de 1993. Aunque son datos preliminares que no muestran el comportamiento real de los distintos materiales por tratarse del primer año y medio de cosecha, en el cuadro 15 se presentan los árboles distribuidos en grupos (categorías).según la producción, el % de árboles, la producción/árbol y el potencial/ha.

Cuadro 15. Distribución por categorías, producción por árbol y potencial por hectárea en árboles propagados vegetativamente. Guaymas, Yoro, 1994.

Categorías Frutos/árbol	No. de Arboles	%	x Frutos/árbol	Kg/árbol	Kg/ha
> 20	13	9.5	23.4	0.94	1034
10 - 20	300	53.5	13.7	0.55	605
< 10	207	37.0	7.7	0.30	338

Conclusiones. Se requiere mas años de registros para poder concluir sobre el comportamiento individual y en conjunto de estos materiales.

D. ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA Y CAPACITACION

Durante 1994 el Programa de Cacao realizó actividades tendientes a transferir tecnologías a los agricultores y a capacitar técnicos y futuros profesionales del agro sobre las prácticas requeridas para el establecimiento y manejo del cultivo del cacao, enfatizando los atributos del cultivo para conformar sistemas agroforestales que brinden sostenibilidad económica y ambiental a familias con asiento en tierras frágiles del trópico húmedo. Las actividades se realizaron en estrecha coordinación y cooperación con otros Proyectos, principalmente el Proyecto de Desarrollo del Bosque Latifoliado, PDBL, el Proyecto de Desarrollo de la Misión Española y la Asociación de Productores de Cacao de Honduras, APROCACAO. Esta labor de transferencia y capacitación fue apoyada con parcelas de validación y diferentes lotes experimentales establecidos en el CEDEC, La Masica o en fincas de productores.

1. Asistencia Técnica

El cuadro 16 resume la información sobre asistencia a productores brindada durante 1994.

Cuadro 16. Asistencia técnica a productores realizada por el Programa de Cacao durante 1,994.

Localidad	No. de Visitas	Area Atendida (Mz)
AMI ¹	15	Promoción y seguimiento Parcelas Demostrativas
Guaymas	82	130
Cuyamel	33	150
Santa Cruz	32	135
Planes de Medina	24	15
Otros	4	42
TOTAL	190	472

* AMI: Areas de Manejo Integrado, atendidas por PDBL.

2. Actividades de Capacitación

En el cuadro 17 se presentan los eventos realizados en 1994.

Cuadro 17. Eventos de transferencia/capacitación realizados por el Programa de Cacao durante 1994.

No. Veces	Actividad ¹	Número y tipo participantes	Lugar	Coordinación/apoyo
14	Giras de campo	30 agricultores 74 técnicos 146 estudiantes	CEDEC " "	U. de Cornell, CURLA APROCACAHO, PDBL
2	Prácticas dirigidas	11 agricultores 3 estudiantes	CEDEC,	PDBL, CURLA, Programa de Cacao
3	Conferencias	17 agricultores 40 técnicos	CEDEC, CEDEC	Proyecto FIDA-CATIE
2	Cursos T/P	33 agricultores 9 técnicos		
TOTAL ASISTENCIAS:		91 agricultores 123 técnicos 149 estudiantes		

¹ Con la coordinación y apoyo de COHDEFOR, PDBL, APROCACAHO, ESNACIFOR, U. de Cornell, CURLA, Proyecto Aldea Global, IPCA y Misión Española.

3. Validación de Tecnología

Se llevaron registros de producción y costos en una parcela de validación para comparar los resultados de la tecnología recomendada por la FHIA con los resultados obtenidos por el productor. La tecnología generada/validada por el Programa de Cacao de FHIA comprende básicamente poda y regulación de sombra (2 veces/año), fertilización (220 gramos/árbol 2 veces al año), poda de frutos enfermos (por Mazorca negra) al momento de las rondas de cosecha que se hacen cada 15 a 25 días.

a. Resultados

En el cuadro 18 se resume la producción, los ingresos y los egreso de la parcela tecnificada y el testigo.

Cuadro 18. Producción, ingresos y costos por hectárea en parcela de validación. La Masica, Atlántida. Período Noviembre/93-Octubre/94.

Concepto	Parcela Tecnificada	Testigo	Diferencia
Rendimiento (kg/ha)	828	660	168
Ingresos (Lps./ha) ¹	9,108	7,260	1,848
Costo mano de obra (Lps./ha)	1,080	990	90
Costo de insumos (Lps./ha)	1,000	0	1,000
Costo Total (Lps./ha)	2,080	990	1,090
Margen bruto (Lps./ha)	7,028	6,270	758

¹ En base a precio del mercado local de Noviembre 23/94 (Lps. 11.00/kg de cacao fermentado y seco).

De acuerdo a los datos del cuadro 18 se tiene que la producción de la parcela tecnificada es superior en un 25% con relación al testigo (828 kg/ha versus 660 kg/ha), lo que equivale a un ingreso bruto mayor en Lps. 1,848. No obstante esta diferencia, el margen bruto (ingresos menos costos), difiere solamente en Lps. 758.00 (12%) a favor de la parcela tecnificada. Esto tiene su explicación en el alto costo de los fertilizantes, que es el insumo que se aplicó en la parcela tecnificada. Lo anterior confirma la necesidad de disponer de suficiente información sobre la capacidad de respuesta del cacao a la aplicación de fertilizantes en las condiciones locales y sobre los precios del mercado, tanto del grano como de los insumos. Además, por tratarse de un cultivo perenne, los resultados de la aplicación o discontinuidad de prácticas culturales no se manifiestan inmediatamente, pudiéndose acentuar el efecto a través del tiempo.

E. OTRAS ACTIVIDADES

Como un apoyo a la labor de investigación y transferencia que desarrolla el Programa, se continuó la producción de material de propagación en el vivero y jardín clonal, así como mantenimiento a la colección de materiales genéticos y lotes comerciales, incluyendo un lote demostrativo sobre la producción de cacao orgánico producido bajo sombra de *Erythrina berteroana* sin ningún tipo de insumo.

a. Vivero

Se reprodujeron diversos materiales genéticos para satisfacer la demanda de materia de propagación. Se dió énfasis a la propagación por injertos de acuerdo al interés del Programa de promover este método de propagación entre los productores. En este tipo de materiales, APROCACAO fue el mayor demandante de injertos y MOPAWI y PDBL los que más solicitaron semilla híbrida para usuarios de sus respectivos proyectos que desarrollan con pequeños productores de La Mosquitia y terrenos de ladera, respectivamente. En el cuadro 19 se resume la cantidad de materiales producidos y distribuidos durante el año en el CEDEC, La Masica.

Cuadro 19. Material genético propagado y distribuido por el Programa de Cacao durante 1,994.

Tipo de Material	Produccion	Distribución	Destino
Injertos de Cacao	8,160	5,118	APROCACAO, PDBL, Misión Española.
Plantas de semilla	9,900	-	Para patrones
Pimienta	500	130	Parcela Demostrativa
Laurel negro	500	200	COHDEFOR (donación)
Semillas híbridas MOPAWI,	85,000	82,100	Pro Mundo Humano, 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 están apoyando el cacao en regiones donde hay potencial para este rubro, como la Mosquitia Hondureña y Nicaraguense. Durante 1,994 se realizaron más de 120,000 polinizaciones manuales, con el fin de satisfacer solicitudes de semilla que había para 1,994 y 1995, principalmente por parte 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 cuarto año se llevaron registros de producción y de incidencia de enfermedades en 63 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 20 se presentan los materiales distribuidos en categorías de acuerdo a la producción registrada entre noviembre/93 y octubre/94.

Cuadro 20. Producción de frutos y proyección de rendimiento por hectárea en 63 árboles sobresalientes de cacao. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1,994.

Categorías (Frutos/Arbol)	No. de Árboles	% de todos los Árboles	Prom. Frutos por Arbol	Kg/Arbol Potencial	Rendimiento Estimado (Kg/Ha)
>75	5	8	98	3.9	>2,500
61 - 75	7	11	67	2.6	2,000 - 2,500
46 - 60	7	11	52	2.0	1,500 - 2,000
30 - 45	14	22	35	1.4	1,000 - 1,500
15 - 29	22	35	22	0.9	700 - 1,000
<15	8	13	8	0.4	<400
Promedio/63 Árboles	-	100	38	1.5	1,300 - 1,700

Se observa en los datos del cuadro 20 que hay 12 árboles (19%), que se muestran sobresalientes con un potencial de producción superior a 2,000 kg/ha, pero aun el promedio de todos los materiales preseleccionados casi duplican los rendimientos tradicionales del país (700 vs 1,300 kg/ha).

El 95% de los materiales del cuadro anterior son autocompatibles según prueba realizada en 1992 y esto explica en parte su mayor potencial de producción.

d. Lote Comercial

En el cuadro 21 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. Esto a su vez concuerda con los niveles de incidencia encontrados en los registros de los distintos ensayos, donde no se ha encontrado diferencias en este parámetro.

El lote de cacao orgánico corresponde a un área sombreada con una leguminosa (*Erythrina berteroana*) y no recibe fertilizante ni otros insumos. Sin embargo, la producción (991 kg/ha), no dista mucho de la obtenida en el lote al sol (1,190 kg/ha), el cual sí recibe fertilización dos veces al año. La diferencia de producción entre estos 2

lotes (cacao al sol versus cacao orgánico) es de 199 kg/ha , que al precio actual de Lps. 11.00/kg de cacao fermentado y seco (Noviembre/94) representan Lps. 2,189.00 versus Lps. 1,080 que cuesta el fertilizante (10 quintales/ha a Lps. 108.00/quintal). Bajo estas condiciones de precio del grano en el mercado local puede resultar rentable, pero esta diferencia puede ser compensada con un mejor precio del cacao orgánico que algunos mercados específicos están dispuestos a pagar por esta clase de productos.

Cuadro 21. Registros de producción en lotes comerciales en el CEDEC. Período noviembre/93-octubre/94.

Lote No.	Densidad (Pl/ha.)	Kg/ha Cacao seco	% de M. negra y otras causas
1A	1826	920	3.1
1B	890	535	3.8
1C	1111	934	4.5
1D	2220	592	2.7
1E	2000	970	2.2
Cacao al sol	1100	1,190	2.2
Cacao orgánico	1100	991	2.0
PROM.	1567	876	2.92