

Serie Técnica. Informe Técnico N°226

***SISTEMAS
CACAO - PLATANO - LAUREL
EL CONCEPTO***



Proyecto Agroforestal CATIE / GTZ
Serie Generación y Transferencia de Tecnología

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y
ENSEÑANZA**

Turrialba, Costa Rica

1994

***SISTEMAS
CACAO - PLATANO - LAUREL
EL CONCEPTO***



**Proyecto Agroforestal CATIE / GTZ
Serie Generación y Transferencia de Tecnología N° 4**

El CATIE es una institución de carácter científico y educacional , cuyo propósito fundamental es la investigación y enseñanza de postgrado en el campo de las ciencias agropecuarias y de los recursos naturales renovables aplicados al trópico americano, particularmente en los países de América Central y el Caribe.

El Proyecto Agroforestal CATIE / GTZ desarrolla actividades de investigación en el Trópico Húmedo bajo de Costa Rica (Talamanca) y Panamá (Bocas del Toro) desde 1988. El esfuerzo está orientado al establecimiento de sistemas de generación y transferencia de tecnología agroforestal.



© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza 1994.

634.99097287

S693

Somarriba Chávez, Eduardo

Sistemas cacao -plátano-laurel, el concepto.

Eduardo Somarriba Chávez. Turrialba, Costa Rica : CATIE. Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ, 1994

38 p. ; 21 cm. (Serie técnica. Informe técnico / CATIE; no. 226)

ISBN 9977- 57- 166 - x

1. Agroforestería - Panamá 2. Sistemas Agroforestales - 3. Theobroma cacao. 4. Musa AAB. 5. Cordia alliodora. - I.Título II. Serie.

I. INTRODUCCION

En éste documento, preparado para fines de capacitación y consulta de extensionistas y técnicos, se presenta el concepto general del sistema agroforestal Cacao/ Plátano/ Laurel. También se presentan las consideraciones básicas para su establecimiento en fincas. El enfoque aquí presentado hace referencia a dos ensayos del Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ, situados en Bocas del Toro, Panamá.

1.1 ANTECEDENTES

Los ensayos se ubican en la fincas Theobroma del MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario) y del Señor Antonio Lozada en la zona de Charagre, Bocas del Toro. Ambos fueron establecidos en 1990, con igual conceptualización en cuanto a tratamientos y arreglos espaciales, temporales de plantación.

1.2 OBJETIVOS

Este documento permitirá :

- i) Conocer el concepto y utilidad del sistema agroforestal cacao/ plátano/ laurel;
- ii) Describir los criterios utilizados para seleccionar las especies, arreglos de plantación, tratamientos y secuencias cronológicas para establecer el sistema;

En el documento de la misma serie " Cacao/ plátano/ laurel: manejo, producción agrícola y crecimiento maderable " se presentan las descripción detallada de los sitios, el manejo agrícola y forestal, y los resultados obtenidos por el Proyecto.

2. CONCEPTOS BASICOS

En adelante se presentan los argumentos que justifican la selección de las diferentes tecnologías en evaluación.

2.1 DIVERSIDAD: DEFINICION, MEDIDAS, CONSECUENCIAS

Los finqueros reconocen la ventaja de producir más de un cultivo en la finca cuando no existe total seguridad sobre la producción, precios o mercado de uno de ellos. La producción simultánea de dos o más cultivos se conoce como diversificación. En éste estudio se comparan los beneficios de diferentes combinaciones de cacao, plátano y laurel (*Cordia alliodora*), en las cuales, las proporciones de ambos cultivos varían.

El concepto de diversificación amerita un poco de explicación. La diversidad de una finca, se puede describir con base en dos conceptos:

- 1) el número de diferentes cultivos en la finca, y
- 2) su abundancia relativa.

Se puede concluir fácilmente que una finca con cuatro cultivos es más diversa que una con solamente dos (concepto 1). Esto se conoce como la "riqueza" de la finca.

Si se comparan dos fincas, ambas de 12 ha y cada una con tres cultivos, ¿cuál es más diversa?.

Para contestar esta pregunta es necesario analizar la abundancia relativa de cada cultivo en las fincas.

Supongamos que en la primera, la distribución de tierra entre los cultivos es tal que el cultivo 1 cubre 9 ha, mientras que los cultivos 2 y 3 cubren 1.5 ha cada uno.

En la segunda, cada cultivo cubre 4 ha. Obviamente, la primera finca está más "dominada" por el cultivo 1 y aparece como poco diversa. Entonces, la diversidad es alta cuando los diferentes cultivos están más homogéneamente representados (concepto 2).

Se han propuesto muchas otras medidas (índices) para describir la diversidad, pero no se discuten aquí.

En éste estudio se analizan tecnologías de producción agrícola con diferente grado de diversidad. Estas diferencias surgen por cambios en la proporción de tierra dedicada a cacao o a plátano. La "riqueza" de las tecnologías es la misma en todos los casos (tres especies, cacao, plátano y laurel) y la abundancia de laurel es la misma en las diferentes tecnologías.

La diversificación surge por la división de un recurso (por ejemplo, la tierra de una finca, pero puede ser la mano de obra o el capital) entre diferentes tipos de objetos (por ejemplo, cultivos). La diversidad de la finca puede describirse por medio de índices que relacionan la riqueza (el número de cultivos) con la homogeneidad (la cantidad de área plantada bajo cada cultivo).

Se espera que exista una relación positiva entre la diversidad y la estabilidad de la finca, es decir, que fincas más diversas sean más estables (Figura 1).

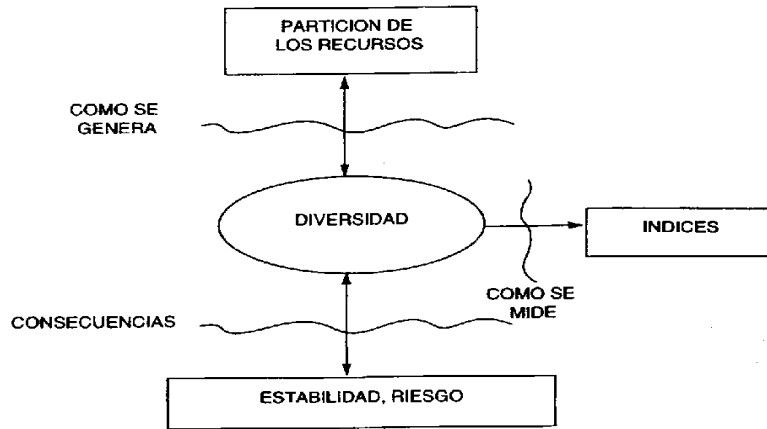


Figura 1: Origen, medida y consecuencia de la diversificación.

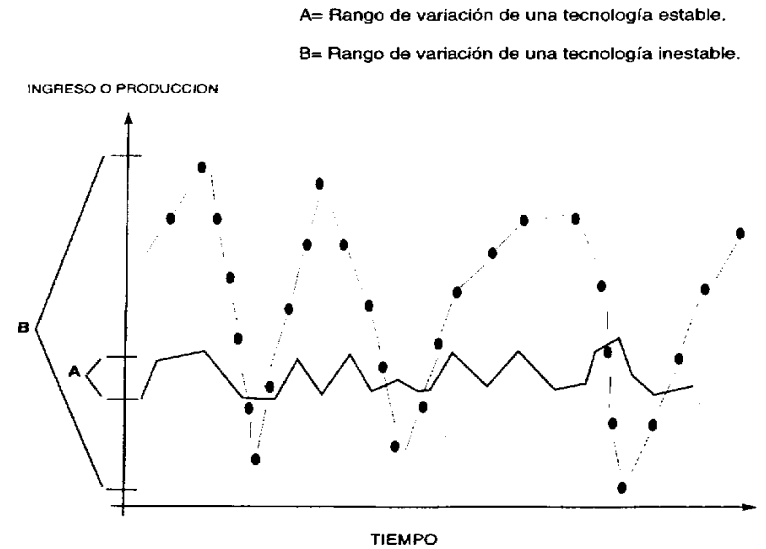
2.2 ESTABILIDAD Y RIESGO

La estabilidad puede definirse de muchas maneras. Por ejemplo, se puede decir que una finca es más estable si no cambia su configuración (cuántos cultivos, cuáles, cuánta área dedicada a cada uno) ante cambios fuertes en las condiciones agrícolas o económicas de la zona.

De esta forma se iguala estabilidad a la "rigidez" de la finca ante cambios externos.

Igualmente se podría definir que una finca es estable si es capaz de regresar rápidamente a su configuración original después de sufrir los efectos de cambios fuertes.

En agricultura es común hablar de estabilidad y de riesgo, definiendo estabilidad en términos de la variabilidad de los ingresos netos. Fincas donde el ingreso neto varía ampliamente de un año a otro (por efectos de cambios en el nivel de producción, por variaciones de precios, disponibilidad de mercado, etc.) se dice que son poco estables (Figura 2).



A= Rango de variación de una tecnología estable.
B= Rango de variación de una tecnología inestable.

Figura 2: La estabilidad (variabilidad) de dos tecnologías de producción (A y B). Dado que la variabilidad de la tecnología A es menor que la de tecnología B, se concluye que A es más estable que B.

El riesgo se refiere a la posibilidad (probabilidad) de obtener, por ejemplo, ingresos netos menores que un ingreso mínimo aceptable (Figura 3).

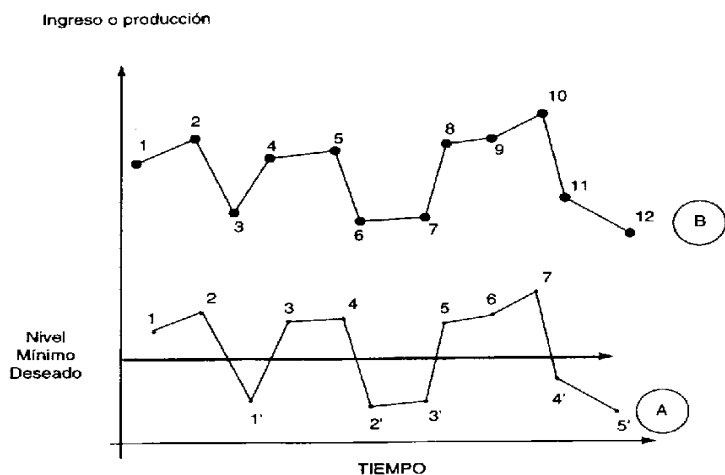


Figura 3: Dos tecnologías (A y B) con diferente riesgo. En la tecnología A el ingreso fue menor que el mínimo deseado en cinco años (1', 2', 3', 4', 5'). Es decir, en 5 de 12 años se obtuvieron malos ingresos. En la tecnología B, ningún año fue malo y el riesgo es cero. La tecnología B es menos riesgosa que A.

3. LOS COMPONENTES DEL SISTEMA

A continuación se describen los tres componentes del sistema, la forma cómo se integran en los ensayos del proyecto y algunas consideraciones para la decisión del acomodo de éstos en una finca.

3.1 ASOCIACION CACAO / PLATANO

El cacao y el plátano son dos cultivos de gran importancia en zonas tropicales húmedas de América Central. Ambos cultivos aparecen en las fincas en dos modalidades: lotes separados o en el mismo terreno, cuando el plátano es utilizado como sombra temporal durante el establecimiento del cacao. Comparten las características de tener precios fluctuantes y requerimientos edafoclimáticos similares.

3.1.1 Patrón de precios y estabilidad

La producción simultánea de cacao y plátano puede mejorar la estabilidad de los ingresos al productor. Para beneficiarse de la diversificación con estas actividades, se requiere que los ingresos netos de ambos varíen en forma inversa o que no tengan relación.

Si los precios de cacao y plátano determinan los ingresos netos de la finca, éstos serán más estables si los precios de plátano son altos cuando los de cacao son bajos y viceversa (Figura 4).

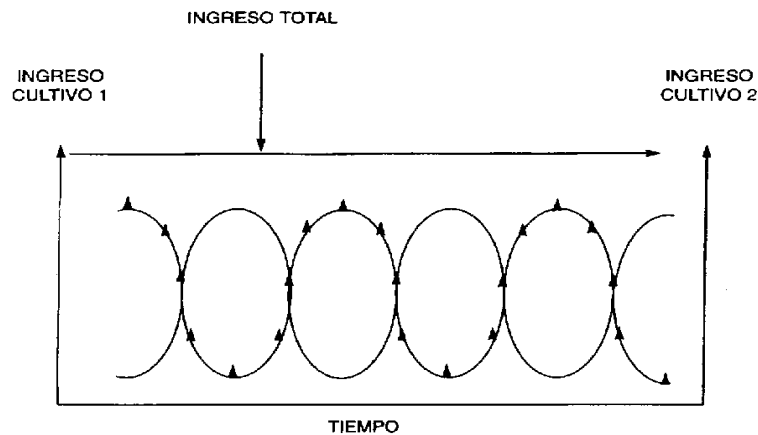


Figura 4: La estabilidad de una asociación de dos cultivos cuyos precios varían en forma inversa.

Si los precios de plátano son altos cuando los de cacao son altos y viceversa, los ingresos a nivel de finca mostrarán grandes variaciones entre años, con buenos ingresos en años de altos precios y malos ingresos en años de bajos precios (Figura 5).

Un escenario intermedio, donde no existe relación entre los precios de plátano y cacao, es cuando el precio del plátano es alto y los precios de cacao pueden ser altos o bajos.

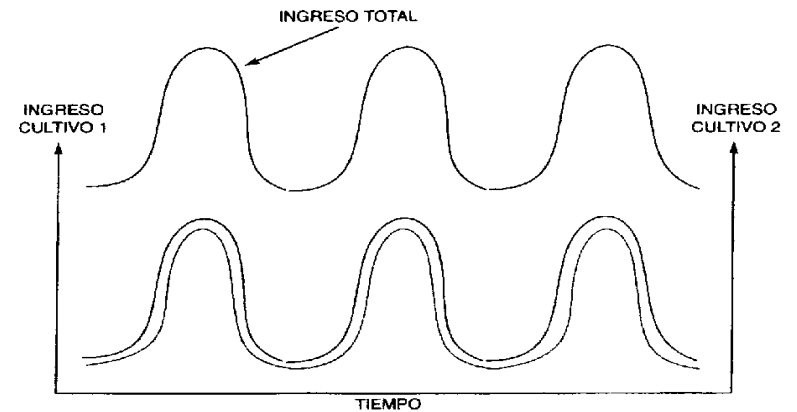


Figura 5: La estabilidad de una asociación de dos cultivos cuyos precios varían de la misma forma

3.1.2 Producción de cacao y plátano en lotes separados o en el mismo terreno: asociaciones temporales o permanentes

Los beneficios económicos de la diversificación con plátano y cacao se obtienen tanto si se plantan ambos cultivos en terrenos separados o en un mismo lote (por ejemplo, usando el plátano como sombra temporal para el cacao).

En éste documento se describe únicamente el caso de la plantación en un mismo terreno, porque el plátano tiene, además de su rol productivo, un rol de servicio (sombra) y esto es una ganancia adicional del sistema de producción.

Si el plátano se planta como sombra temporal durante la fase de establecimiento del cacao, su permanencia en el terreno está dictada por el crecimiento del cacaotal y por el ritmo de producción del plátano.

Normalmente, se planta una población completa de cacao (por ejemplo, 1111 árboles/ha con un arreglo de plantación de 3x3 m) y se le intercala plátano para proveer sombra.

La asociación cacao - plátano es temporal (1-2 años); el plátano es removido paulatinamente después de la primera y a veces única cosecha, una vez que las copas del cacao se cierran (impidiendo la producción de hijos de plátano), la sombra permanente ha desarrollado lo suficiente como para proveer sombra al cacao, y los daños producidos al cacao por la caída de las cepas de plátano (por mal manejo) se agudizan.

Si en las condiciones de mercado, precios, rendimientos o costos de producción del cacao no se puede asegurar el éxito de la inversión, mantener el plátano en forma permanente dentro del cacaotal puede ser buena una estrategia de diversificación. Esto significa un cambio importante en la interpretación del rol del plátano, el cual no se verá como una sombra temporal sino como un componente agrícola de importancia, que además provee parte de la sombra permanente que necesita el cacao.

La asociación permanente de cacao y plátano en la misma unidad de tierra exige contestar las siguientes preguntas:

- 1) ¿Cuál es la población total de plantas (cacao y plátano) a mantener por unidad de área?

- 2) ¿Cuáles proporciones de plátano y cacao se deben mantener según rendimientos, precios, costos?,
- 3) ¿Cuáles son los arreglos de plantación convenientes para lograr el mayor beneficio de la asociación?, y
- 4) ¿Cuáles son las prescripciones de manejo de cada cultivo que son compatibles con el funcionamiento de la asociación?

3.1.3 Densidades de plantación

Si se plantan 500 cacaoteros/ha, el rendimiento por planta será alto ya que cada uno crecerá y producirá sin competencia con sus vecinos. Si se aumenta a 1000 por hectárea, el rendimiento por planta puede ser menor que lo obtenido con 500 /ha, ya que existe competencia entre vecinos. Sin embargo, es posible que a pesar de la reducción en la producción por planta, el rendimiento total por hectárea sea mayor porque lo que se pierde en rendimiento por planta, se gana con creces por el aumento en el número de plantas por hectárea. Si se sigue aumentando el número de plantas/ha (por ejemplo, a 3000), la competencia será aún más intensa y esto disminuirá el rendimiento por planta hasta un punto en el que el rendimiento por hectárea también disminuye (Figura 6).

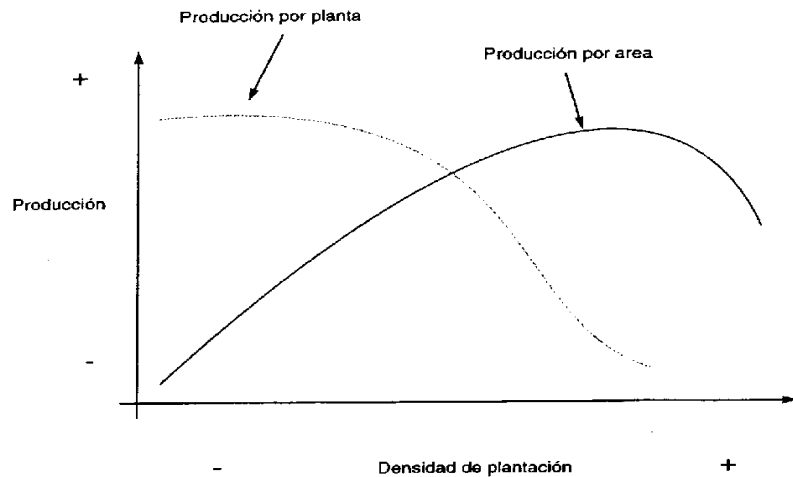


Figura 6: Cambios en la producción por planta y en la producción total por área, cuando se aumenta la densidad de plantación

Hay que encontrar un balance entre el rendimiento por planta y el rendimiento por hectárea. En la mayoría de los cultivos agrícolas se desea el número de plantas que da la máxima producción por hectárea. Con éstos criterios las poblaciones de cacaoteros son del orden de los 1111 cacaoteros/ha, más unos 120-170 árboles de sombra permanente por hectárea.

Cuando se considera al plátano como sombra temporal, éste es normalmente plantado a 3x3 m (1111 plantas/ha) dentro del cacaotal. Así, la población total de la asociación es de 2342-2392 plantas/ha. Con la salida del plátano la población total se reduce a la suma del número de cacaoteros y de árboles de sombra permanente.

Cuando se considera el plátano como sombra permanente, debe definirse el número máximo de plantas por hectárea que se requiere para lograr máxima producción de ambos cultivos. En ésta investigación se evaluaron dos niveles de población total. En el nivel poblacional 1 se mantuvo una población de 1111 plantas/ha de la suma de ambos cultivos, más 69 árboles de laurel/ha (12 x 12 m de espaciamiento), para un total de 1180 plantas/ha.

El nivel poblacional 2 se obtuvo "adicionando" una plantación completa de plátano a una plantación completa de cacao, más 69 árboles/ha de laurel. Ambos cultivos se plantaron a 3x3 m en forma intercalada para producir una población de 1111 cacaoteros/ha y 1111 plátanos/ha. Con estas cifras la población total sobre el terreno asciende a 2291 plantas/ha. Esta tecnología es la visión "permanente" del sistema tradicional utilizado por los finqueros cuando se utiliza el plátano como sombra temporal.

3.1.4 La abundancia relativa de cada cultivo

Decidir sobre la cantidad relativa de cada cultivo en la asociación (en cada nivel poblacional) es equivalente a preguntarse sobre las prioridades (o intereses) del productor en cuanto a cada cultivo.

Algunos productores piensan que el plátano tiene mejores perspectivas que el cacao, y por lo tanto, estarán dispuestos a dedicar mayor cantidad de tierra a éste cultivo. Con ellos, se espera que las poblaciones de plátano sean superiores que las de cacao. Otro productor puede pensar que el cacao tiene las mejores perspectivas y dedicará mayor cantidad de tierra a éste cultivo.

Obviamente, puede darse una amplia gama de estrategias intermedias. Las proporciones de cacao y plátano variarán según la estrategia adoptada. En los ensayos del Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ se evaluaron las siguientes proporciones de plátano (P) y cacao (C): 3P/1C, 2P/1C, 1P/1C, 1P/2C, y 1P/3C.

La estrategia 3P/1C representa la estrategia platanera, con 75% del área dedicada al plátano y solo 25% a cacao. La estrategia 1P/2C asigna un 33% de la tierra a plátano y 66% a cacao, y así sucesivamente. Estas estrategias están representadas en el nivel poblacional a 1180 plantas/ha. En el caso del nivel poblacional a 2291 plantas/ha. solo se incluyó la proporción 1P/1C.

Los resultados obtenidos de estas tecnologías se interpretan así: la proporción de cacao y plátano que produce mayor estabilidad y menor riesgo se determina según los resultados al nivel poblacional 1. Si los ingresos netos totales son mayores al nivel poblacional 2 que los obtenidos al nivel poblacional 1 (para una proporción 1:1), se tendrá la evidencia de que es posible aumentar la población total de los cultivos por encima del nivel poblacional 1. No se conoce, y esto deberá ser objeto de nueva investigación, cuál sería el nivel poblacional óptimo (puede estar por debajo o encima del nivel poblacional 2 evaluado en éstos ensayos). Si al elevar la población máxima total se eleva la productividad por unidad de superficie, el riesgo se reduce.

3.2 EL COMPONENTE MADERABLE: MANEJO DEL RIESGO

Hasta el momento, la discusión se ha centrado en el diseño de las tecnologías solo con base en la presencia de los cultivos agrícolas. Es necesario ahora, justificar la presencia del componente maderable.

La presencia del laurel tiene que ver, principal aunque no exclusivamente, con la reducción del riesgo. La madera es uno de los pocos productos agrícolas en Costa Rica cuyo precio real se ha mantenido estable durante los últimos años (PLATEN y LUJAN, 1993). Por esta razón, la adición de un componente maderable puede mejorar el valor de la tierra y el nivel de los ingresos de la finca.

En las tecnologías desarrolladas por el Proyecto, los laureles se plantaron a razón de 69 árboles/ha (12x12 m). Esta densidad de plantación, que se considera relativamente baja, se seleccionó considerando:

- 1) Que el plátano, aunque tolera cierto nivel de sombra, crece mejor y rinde más a plena exposición solar;
- 2) Que las necesidades de sombra del cacao serán suplidas primordialmente por el plátano, pero que el laurel también proporcionará parte de éste servicio;
- 3) Que el laurel tiene copa pequeña y autopoda, facilitando la entrada de la radiación solar al nivel de los cultivos;
- 4) Que para que la producción maderable tenga algún impacto en la economía de la finca, la densidad de plantación no puede ser muy baja. Una plantación pura de laurel puede tener, al momento de la cosecha unos 200-250 laureles/ha; 69 árboles/ha puede considerarse como un mínimo.

Resumiendo, la selección de la especie maderable y de su manejo, se rige con el principio de minimizar los efectos adversos que el maderable pueda ejercer sobre los cultivos agrícolas (objetivo primario del productor) y también de representar un ingreso económico de consideración.

El árbol maderable es visto como un "banco" que valoriza la tierra, incrementa el nivel de ingresos de la finca, provee algunos servicios (por ejemplo, sombra) a los cultivos principales y tiene pocos efectos desfavorables sobre los cultivos.

Al elevar el nivel de ingresos, la inclusión del maderable reduce el riesgo de obtener ingresos menores que el mínimo deseable. Por otro lado, dado que es muy poco probable que el patrón de variación de los precios de la madera tenga alguna relación con el patrón de variación de los precios del plátano o del cacao, la inclusión del maderable incrementa la estabilidad.

3.3 LOS ARREGLOS ESPACIALES DE PLANTACION

En el sistema tradicional, dos aspectos gravitan fuertemente sobre la pronta eliminación del plátano.

Primero la alta población de cacaoteros deja poco espacio disponible para el desarrollo del otro cultivo. Cuando las copas de los cacaoteros cierran, el excesivo sombreamiento afecta desfavorablemente la producción de hijos de plátano. Por otra parte, el plátano se planta en forma intercalada entre los cacaoteros, dificultando el apuntalamiento de las cepas paridas.

La caída de las cepas daña al cacaotal y aconseja la pronta eliminación del otro cultivo. Un buen manejo del plátano reduciría el problema de volcamiento. Sin embargo, el riesgo de caída siempre será un peligro.

Al considerar al plátano no solo como sombra permanente sino también como un componente de primera importancia en la unidad de producción, se puede esperar un cambio radical en la atención agronómica (apuntalamiento, control de nemátodos) a brindar a éste cultivo. Este cambio se traducirá en menores índices de volcamiento, pero la excesiva proximidad entre cacao y plátano en el sistema tradicional intercalado, deberá ser igualmente modificada.

En los ensayos del Proyecto el arreglo intercalado se reemplazó por un arreglo en bandas. Este arreglo se utilizó en las cinco tecnologías del nivel poblacional 1 (Figuras 7-11).

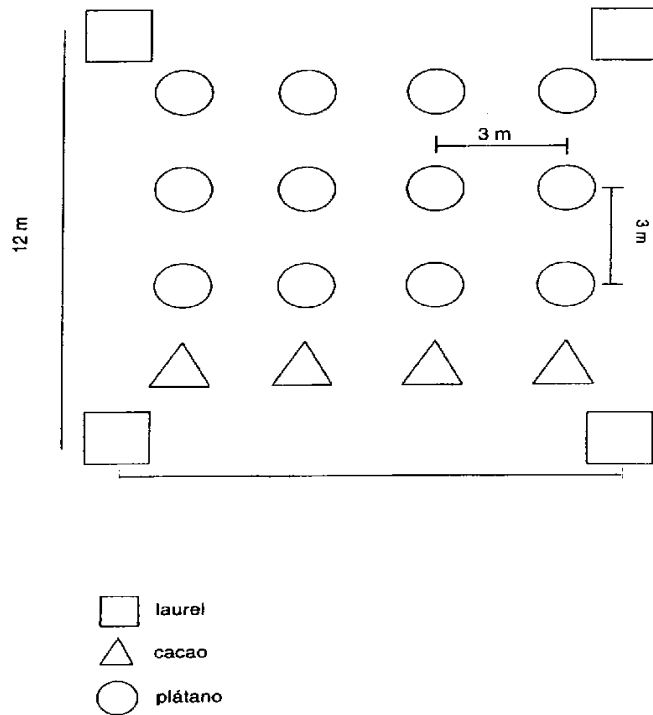


Figura 7: Sistema 3p/1c

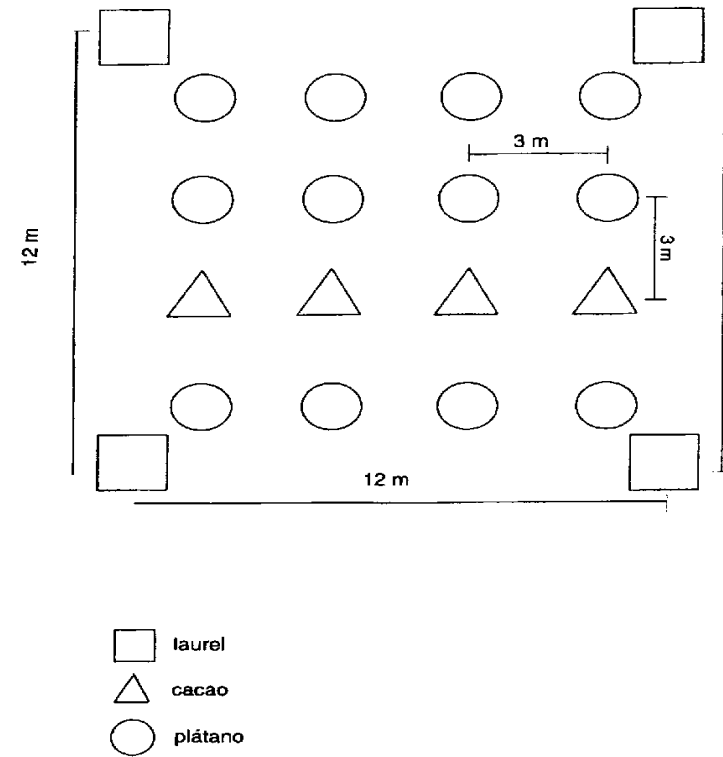


Figura 8: Sistema 2p/1c

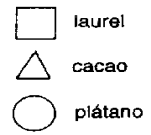
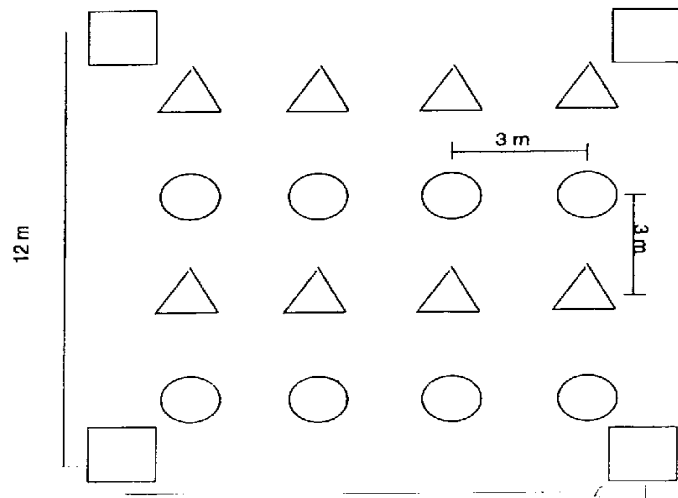


Figura 9: Sistema 1c/1p

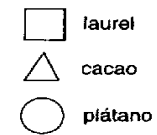
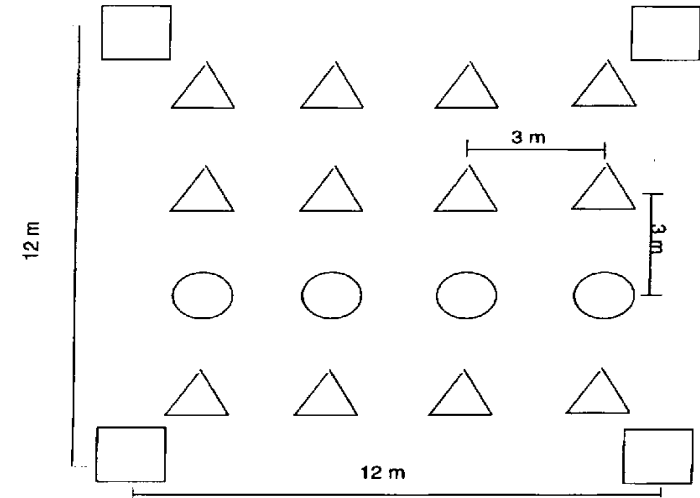


Figura 10: Sistema 2c/1p

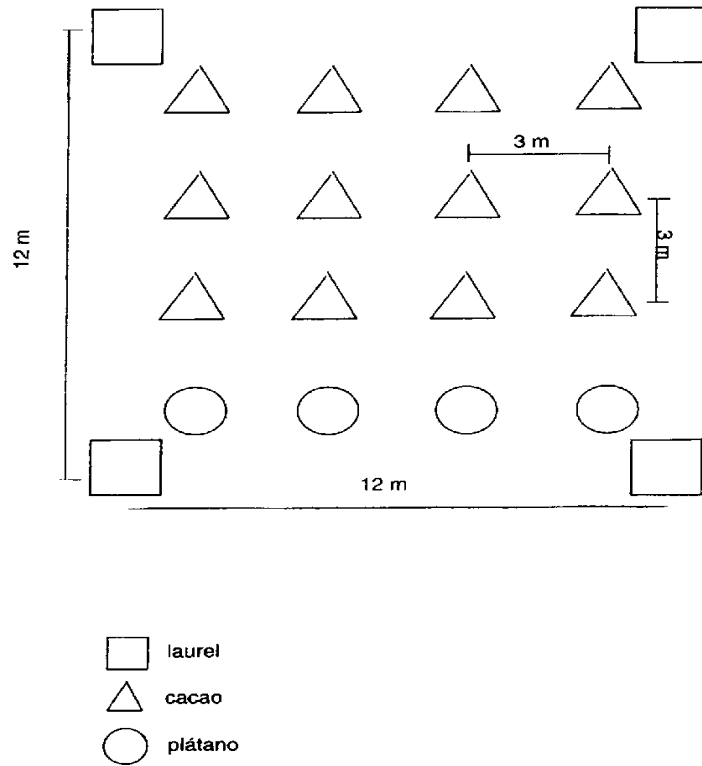


Figura 11: Sistema 3c/1p

El sistema intercalado se continuó utilizando con el nivel poblacional 2, porque se quería imitar el arreglo tradicional que le dio origen (Figura 12).

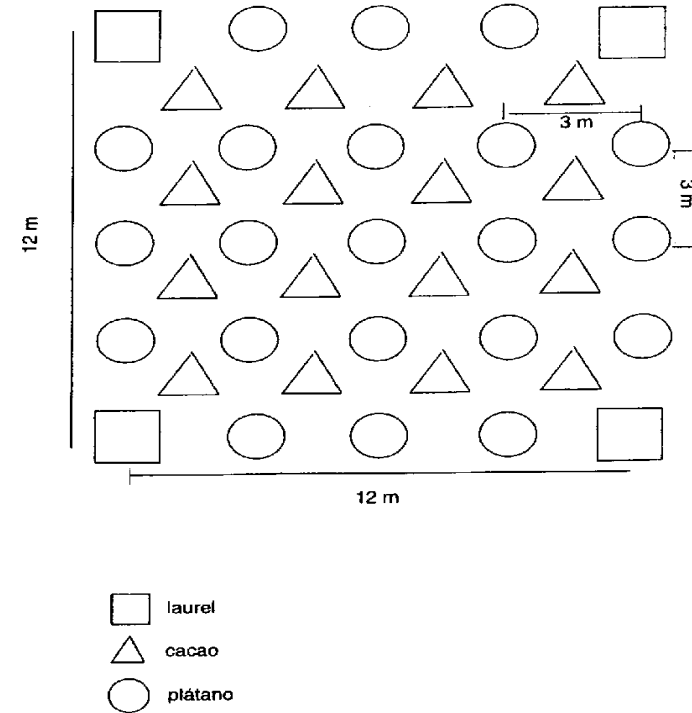


Figura 12: Sistema 1c/1p a 2291 plantas/ha.

El arreglo de plantación en bandas permite:

- 1) Reducir la proximidad entre cacaoteros y cepas de plátano, minimizando los problemas de daño al cacao por la caída de las cepas;
- 2) Intensificar el manejo de cada componente y
- 3) Proveer al cacao de la sombra necesaria. Las bandas de plátano son fácilmente apuntaladas y se facilita la movilización necesaria para la cosecha, deshoja, rodajas para deshija, etc.

3.4 LAS SECUENCIAS CRONOLÓGICAS DE PLANTACION

Antes de pasar a describir el manejo agronómico del sistema de producción cacao-plátano-laurel, es necesario analizar la secuencia cronológica de plantación de todos los componentes del sistema (Figura 13).

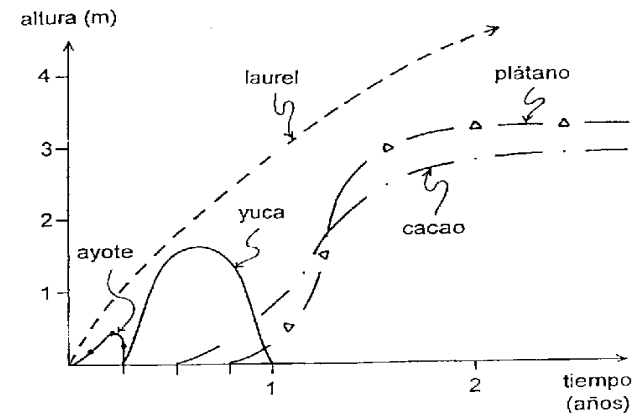


Figura 13: Los arreglos temporales de plantación.

La secuencia cronológica está determinada por la necesidad de:

- 1) Generar ingresos tempranos y continuos durante la asociación.
- 2) Asegurar que los árboles se establecen fácilmente en el estrato vertical superior del sistema.
- 3) Proveer al cacao del sombreado requerido para su establecimiento.

Las secuencias de plantación se inician con la siembra simultánea de los maderables y cultivos de ciclo corto y porte bajo. Se pretende con esto:

- 1) Generar ingresos tempranos .
- 2) Dar un margen de tiempo (3-4 meses) para que los árboles se establezcan en el terreno y desarrollen en altura. En esa fase del desarrollo del sistema se utilizan herbáceas rastreras como ayote (*Cucurbita maxima*) o gramíneas de porte bajo, como maíz (*Zea mays*). En éste último caso, se escoge un arreglo de plantación que no afecte el desarrollo vertical de los árboles.

Con la salida del primer ciclo agrícola se introduce un segundo cultivo, con ciclo un poco más largo (10-14 meses) y siempre de porte relativamente bajo. Nuevamente ésto permite:

- 1) Generar ingresos tempranos.
- 2) Permitir el desarrollo en altura de los árboles.
- 3) Proveer de sombra al cacao en su fase de establecimiento inicial.

Un cultivo que satisface éstos requisitos lo constituye la yuca (*Manihot esculenta*), aunque podría pensarse en gandul (*Cajanus cajan*) o cultivos similares, dependiendo de las condiciones de mercado, precios, etc. para éstos cultivos.

El segundo cultivo se planta inmediatamente después de la salida del primero, cuando los árboles tienen ya 3-4 meses de crecimiento y alturas de 1-2 m. Mientras éste cultivo se establece y desarrolla lo suficiente como para competir con los árboles, pueden pasar 2-3 meses, permitiendo a los árboles ganar mayor desarrollo en altura. Una vez el dosel de éste segundo cultivo logra proveer sombra (3-4 meses) se introduce el cacao.

El arreglo de siembra de éste segundo cultivo debe:

- 1) Dar sombra al cacao
- 2) No dar sombra a los árboles
- 3) No interferir con el crecimiento de los árboles maderables (por ejemplo, no dañar las raíces de los árboles durante la cosecha de la yuca).

El plátano como último componente a introducirse en la secuencia cronológica debe servir de relevo al segundo cultivo, como proveedor de sombra al cacao. Debe plantarse 2-3 meses antes de la salida del segundo cultivo, cuya cosecha final puede hacerse en forma escalonada para asegurar sombra al cacao y facilitar el establecimiento del plátano.

Al momento de eliminar el segundo cultivo, los árboles maderables tendrán unos 14-18 meses de edad y alcanzarán alturas de 3-6 m. Aún el vigoroso desarrollo en altura de los plátanos será incapaz de afectar desfavorablemente a los árboles. El "banco" maderable ya estará establecido en el estrato vertical superior del sistema.

4. EL MANEJO AGRONÓMICO Y SILVICULTURAL DEL SISTEMA

A continuación se presentan algunos aspectos determinantes del manejo de los componentes del sistema. Una descripción detallada del manejo agronómico de estas tecnologías se presenta en el documento "Cacao/ Plátano/ Laurel : manejo, producción agrícola y crecimiento maderable".

El bajo número de laureles (69 árboles/ha) permite asegurar que cada árbol crece rápidamente y libre de competencia entre ellos. Las secuencias cronológicas de plantación tratan de asegurar esto. La calidad silvicultural de la plantación se asegura con la escogencia de árboles bien formados y vigorosos, y con buen manejo. Para ésto, se plantaron dos árboles por sitio y se dejó el mejor a los 6-9 meses después de la fecha de plantación. Esto representó una intensidad de raleo del 50% de la población inicial.

Los cacaoteros fueron establecidos y manejados según las recomendaciones técnicas del CATIE (ENRIQUEZ, 1985). Sin embargo, para elevar el rendimiento del cacao se injertaron las poblaciones de cacao híbrido, con materiales superiores. Las justificaciones de la injertación se presentan en el documento mencionado arriba.

Con respecto al plátano, el aspecto determinante a considerar es la labor de deshija. Las diferentes proporciones de cacao y plátano (a ambos niveles poblacionales) difieren mucho en la ocupación vertical y horizontal del terreno. Por ejemplo, en los sistemas 3P/1C, la banda de plátanos está compuesta por tres hileras contiguas, separadas por una hilera de cacaoteros. Dentro de la banda de plátano las condiciones ambientales son similares a las que se observarían en una plantación pura de plátanos a 3x3 m. En estas condiciones, el número de hijos a manejar por cepa debe ser muy similar al de una plantación pura. En éste caso, el número de hijos por cepa varía entre 2-3, pero con una mayoría de cepas con dos hijos.

En el sistema 2P/1C, cada hilera de plátano dentro de la banda colinda con una hilera de cacao, los cuales, por su porte arbustivo y relativamente más bajo, permiten mayor entrada de luz a la base de las hileras de plátano. Esta situación permite mantener 2-3 hijos por cepa, pero con una mayoría de cepas con tres hijos. Esta tendencia hacia un mayor número de hijos por cepa se mantiene para el caso de los sistemas 1P/1C en banda (nivel poblacional 1).

El caso del sistema intercalado 1P/1C (nivel poblacional 2) es diferente. La mayor densidad de plantas en el terreno y la distribución espacial de los plátanos dentro de los cacaoteros reduce la entrada de luz a la base de las cepas desestimulando la producción de hijos. Por otro lado la intensa ocupación del espacio impide mantener una población de tallos mayor que el número de cepas. En éstos sistemas se mantiene solo un hijo por cepa (esto se conoce como sistema madre - hijo - nieto y es común en plantaciones intensivas de banano).

El arreglo de plantación en bandas exige que la deshija sea lineal. Éste tipo de deshija es desventajoso, ya que la exigencia de mantener el patrón de siembra obliga a sacrificar hijos buenos pero mal ubicados. Esto no se da en el caso de plantaciones intercaladas. La selección de hijos por su ubicación en la hilera y no exclusivamente por su vigor y calidad, atenta contra la calidad del platanar. Es posible que una consecuencia inevitable de éste esquema de plantación sea el mantenimiento de un esfuerzo mayor en resiembras.

5. CONCLUSIONES

Se han presentado los argumentos utilizados para la selección de un total de seis tecnologías de producción de cacao-plátano-laurel. La argumentación se basa en la percepción que tienen los finqueros que "no hay que poner los huevos en una sola canasta" y que es conveniente producir varios cultivos en forma simultánea.

Las tecnologías evaluadas representan diferentes proporciones de tierra dedicada a cada cultivo, con un componente maderable adicional. Como "control" se incluyó una parcela que tiene igual proporción de cacao y plátano, pero mayor población total de plantas sobre el terreno.

El cacao y el plátano se cultivan en forma simultánea y permanente sobre el terreno, distribuyendo ambos cultivos en bandas, para facilitar el manejo y minimizar daño al cacao por volcamiento del plátano.

El componente maderable es visto como un "banco" que provee algo de sombra al cacao, pero no en forma excesiva como para perjudicar la producción de plátano.

Estos componentes se plantan siguiendo una secuencia temporal que permite producir otros cultivos durante el establecimiento del sistema. Así, se produce maíz o ayote y luego yuca, antes de la entrada del cacao y del plátano.

¿Cuál es la mejor tecnología? La respuesta no es fácil, porque intervienen el juicio y las preferencias del productor. Aunque la percepción de la inestabilidad sea igual entre dos finqueros, sus decisiones con respecto a cuál tecnología adoptar pueden diferir. La razón estriba en que algunos finqueros son más "arriesgados" o más "conservadores" que otros.

El trabajo del técnico debería centrarse en clarificar al finquero, cómo las decisiones de siembra y manejo de cacao, plátano y laurel, pueden resultar en diversos patrones de producción y diferentes niveles de estabilidad y riesgo. La decisión final está en manos del productor.

6. BIBLIOGRAFIA

ENRIQUEZ, G. 1985. Curso sobre el cultivo del cacao. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 239 p.

PLATEN, H VON; LUJAN, R. 1993. Precios de madera en Costa Rica. Proyecto CATIE/GTZ, CATIE, Turrialba, Costa Rica (mimeografiado).

Serie Generación y Transferencia de Tecnología
Publicación Nº 4
Título Sistemas
Cacao - Plátano - Laurel
El concepto

Autor Eduardo Somarriba Chávez
Edición Alfonso Pérez Gómez
Diagramación Armando Camacho Brown
Impresión Unidad de Producción de Medios CATIE