

CATIE
CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
Programa de Plantas Perennes

NOTAS SOBRE EL CULTIVO DEL CACAO

Gustavo A. Enríquez
Alfredo Paredes

Curso Teórico-práctico patrocinado por el
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (MAG)
de Costa Rica, dictado en la Finca Experi-
mental La Lola, 28 Millas, Limón, entre el
16 y el 25 de agosto de 1978.

Arrrialba, Costa Rica

1978

CURSO TECNICO SOBRE EL CULTIVO DEL CACAO

Gustavo A. Enríquez*
Alfredo Paredes*

ORDEN: Malvales
FAMILIA: Esterculiaceas
GENERO: Theobroma
ESPECIE: T. cacao L.

La familia de las Esterculiaceas tiene dos plantas perennes de mucha importancia económica, el Cacao y la Cola, ambas ricas en estimulantes.

BOTANICA

El cacao es una especie con árboles de varios portes y tamaño, con un tallo principal que se ramifica en un verticilo de 3 a 5 ramas laterales principales. Con frecuencia una yema situada debajo de este verticilo crece en forma vertical "chupón" que se subdivide formando un nuevo verticilo u horqueta. Dimorfismo, plagio y ortotrópico (1).

Las Hojas: son simples con pecíolos cortos o largos. Nervaciones con disposición palmada, 3 - 5 venas basales principales, o una nervadura central con venas laterales.

Flores: Pequeñas, solitarias o en cimas. Inflorescencias en el tronco y ramas principales (cauliflora) o axilares en ramas jóvenes o en brotes nuevos no menores de un año. Las flores son pentámeras, constan de 5 sépalos, 5 pétalos, 5 estambres, 5 estaminodios que rodean al estilo filiforme que tiene en la base el ovario con 5 lóculos y con 6 a 12 óvulos en cada lóculo.

* Ph.D., Jefe y Agrónomo Asistente, respectivamente del Programa de Plantas Perennes del CATIE.

El fruto: es una drupa grande con 5 celdas. La placenta central interna sostiene a las semillas. Las semillas estan cubiertas con pulpa azucarada mucilaginoso, radícula corta. Semillas de forma plana o redondeada, con cotiledones blancos, morados, tonalidades de los dos colores o mezclados los 2 colores en bandas.

El cacao es uno de los aportes más importantes de América a la agricultura de los trópicos. Cacao es la base de bebidas frías y calientes; de pastas con alto valor energético y estimulante que se consumen en cantidades en zonas de clima frío. La grasa que se extrae de las semillas procesadas tiene uso variado en la industria y la medicina. La producción comercial más importante esta localizada en Africa Occidental, seguida por Brasil, Ecuador, República Dominicana, Trinidad, México, Java y otros.

ORIGEN Y CULTIVO: La cuenca del Amazonas es la región más rica en especies del género Theobroma. El cacao se extiende desde allí hasta el Sur de México. y fue aquí donde los Mayas, se dieron cuenta de las valiosas cualidades de las almendras, mucho antes de la llegada de los europeos a América. Los indígenas incluso la usaban como moneda.

Los españoles adoptaron del nahuatl los términos cacao y chocolate; introdujeron el uso de la bebida en Europa y la transformaron agregándole azúcar y especies aromáticas.

Los tipos de cacao "Criollo" y Lagarto que se encuentran en México y Guatemala, son grandes, de colores brillantes, rojos y amarillos, debieron ser muy atractivos al hombre primitivo. De cáscara suave, permite extraer con facilidad las semillas. Es posible que la primera utilización de estos frutos fuera la de chupar las semillas, como aún lo hacen algunas tribus de Sur América que no le conocen otra utilidad al cacao. Más adelante se

podieron descubrir las propiedades estimulantes contenidas en las semillas e iniciar su uso, que era ya bien conocido a la llegada de los europeos. En esa época el cacao se cultivaba intensamente desde México hasta la actual frontera entre Costa Rica y Panamá. En América del Sur los habitantes preparaban con el fruto además una bebida alcohólica de gran precio para ellos.

A la llegada de los españoles, los Aztecas lo guardaban como un tesoro. Los europeos tardaron mucho en estimar este producto y solamente en el siglo XIX comienzan a plantar en otras regiones en forma comercial. El cacao como explotación comercial comenzó en Bahía, Brasil por los años 1750. A partir del año 1820 el cacao fue llevado al Africa en donde se han establecido las plantaciones más grandes que hay hoy en día en todo el mundo.

TIPOS DE CACAO

Se supone que a fines del Terciario y principios del Cuaternario, la especie *Theobroma*, se extendió en dos direcciones, Norte y Sur; de aquí se originaron dos grandes grupos de cultivares (6): Criollos y Forasteros. El Criollo se dispersó hacia las tierras bajas de Colombia, Venezuela, Centroamérica y México. El Forastero se dispersó hacia la parte baja del Valle del Amazonas, Brasil, Ecuador y las Guyanas. Hay Forasteros del Bajo y Alto Amazonas.

LIMITES GEOGRAFICOS:

La zona comprendida entre los paralelos 20°N y 20°S es la productora de cacao. Africa Occidental y Brasil cultivan cacaos Forasteros que constituyen más del 95% de la producción mundial. El cruzamiento de Criollos y Forasteros, originaron los Trinitarios.

El cacao crece en altitudes inferiores a los 600 m.s.n.m, pero en el Valle del río Chama en Venezuela, crece bien a 900 m y en el Valle del Cauca en Colombia hay plantaciones comerciales a 1000 m.s.n.m.

Qué clase de árboles son los productores? Según Soria (6) la producción mundial de cacao se origina de tres grandes grupos:

1. Variedades constituidas por grupos heterogéneos de individuos que tienen diferencias genéticas con características que los diferencian de otros cultivares o variedades.
2. Clones o individuos genéticamente iguales que se derivan de plantas madres seleccionadas y multiplicadas por propagación vegetativa (estacas, injertos y acodos).
3. Híbridos F_1 , familia sexual que constituye las descendencias de cruzamientos simples de clones propagados vegetativamente.

En cuanto a color de los frutos, las mazorcas verdes cuando jóvenes se vuelven amarillas cuando maduras y las mazorcas rojas cuando jóvenes se vuelven anaranjadas cuando maduras.

Formas de los frutos: Por lo general de acuerdo con las formas de los frutos se agrupan en cuatro categorías:

AMELONADOS: Tienen la forma de melón, es decir frutos ovoides, tamaño mediano, el diámetro es más del 50% del largo con superficie algo rugosa o lisa, surcos bien marcados de la base al ápice, con o sin construcción en la base. (Cacao nacional de Ecuador, Matina de Costa Rica).

CALABACILLO: Frutos en forma de calabaza, redondeados, de tamaño mediano a pequeño, con el diámetro de 60 a 75% del largo, superficie lisa, surcos algunas veces apreciables pero no profundos (Catongo de Brasil).

ANGOLETA: frutos alargados, grandes, la medida del diámetro no más que

el 50% del largo, con surcos presentes, con superficie algo rugosa, con base robusta, globosa, ápice de punta redondeada (Criollos de Colombia y Venezuela).

CUNDEAMOF: de frutos alargados, el diámetro menor que el 50% del largo, con surcos presentes superficie arrugada, constricción en la base (cuello de botella), punta del ápice curvo. Lo llaman "cacao lagarto" y es la forma que distingue a los criollos de Nicaragua y México. El color de las almendras de violeta claro a violeta oscuro siempre se atribuía como característica únicamente de los cacaos ordinarios, es decir, de Amelonados y Calabacillos. El distintivo de almendras blancas, era la característica de los cacaos finos, es decir de los Anjoletas y Cundeamores, vale decir de los Criollos, pero esto no es absoluto. Debido al alto grado de heterogeneidad en las plantaciones y el enorme cruzamiento entre los árboles de diverso origen geográfico y genético, estas reglas sobre el color de las almendras son relativas, por cuanto en el cacao nacional se encuentran con frecuencia almendras blancas, a pesar de que la gran mayoría son almendras violetas, también se encuentran semillas blancas en cacaos del alto Amazonas en Ecuador.

Por otra parte, el Catongo de Brasil, típicamente de forma Calabacillo que es otro cacao ordinario, sufrió una mutación natural y sus flores, brotes y almendras son blancas.

En los cacaos finos, criollos que distinguían las almendras blancas, no es extraño encontrar almendras con tonalidades de Violeta.

En Colombia los Criollos están localizados en pequeñas áreas del valle del Cauca, Caldas y Antioquia.

Los cacaos Criollos que son muy finos, desafortunadamente son muy susceptibles a las plagas y enfermedades y en algunas regiones están a punto de extinguirse. Uno de los tipos más antiguos es el tipo pentágono del que sobreviven pocos ejemplares.

TRINITARIOS: Este es el grupo de cacaos que corresponde a la población híbrida derivada de Criollos y Forasteros, los cuales crecieron juntos en un mismo país o región. Estos árboles dan plantaciones bien heterogéneas con todas la segregación posible para grosos de la concha, tamaño, color textura, de los frutos y semillas. En varios países de América las plantaciones son del complejo trinitario.

ECOLOGIA DEL CACAO

(1) Es el estudio de la relación que existe entre el Medio ambiente, el crecimiento y la producción de la planta. El medio ambiente esta influenciado por algunos factores indirectos como: latitud, altitud, topografía y precipitación pluvial. Los factores directos se subdividen en atmosféricos y del suelo. Los atmosféricos son los siguientes:

1. Temperatura del aire
2. Humedad del aire
3. Viento
4. Luz

Los factores del suelo son:

5. Suministro de agua
6. Suministro de aire
7. Suministro de nutrientes
8. Temperatura del suelo y 9. Espacio de raíces.

Algunos factores directos dependen de los indirectos, como es el caso de la temperatura del aire que depende de la altitud y latitud del lugar y el agua del suelo, depende de la lluvia caída (precipitación) y del tipo de drenaje. El agua y el aire de un suelo depende del espacio radical y casi

se confunden, ya que tanto el agua como el aire ocupan los espacios porosos del suelo a un mismo tiempo. La temperatura del suelo, depende también en la parte superior, de la temperatura del aire.

Relaciones de la temperatura: Son varios los procesos fisiológicos del cacao que se afectan con las diferencias de temperatura; pero, lo que más influye son la magnitud y las variaciones estacionales y diarias, esto lógicamente afecta la cosecha. Entre los procesos fisiológicos más importantes susceptibles de cambios están los siguientes:

- a) Formación de flores y frutos
- b) Brotes de yemas y de nuevas hojas
- c) crecimiento del tronco
- d) Otros efectos: Podredumbre negra de la mazorca y descomposición de la materia orgánica del suelo.

a) Formación de flores y frutos: Se ha demostrado que la formación de flores en el cacao no se realiza o disminuye cuando el promedio mensual de la temperatura baja de 22°C. Mientras que cuando este promedio sube de 25°C la formación de flores se realiza con toda normalidad y por tanto la producción de frutos dependerá principalmente de las fluctuaciones o variaciones.

b) Brotación de yemas y nuevas hojas: La apertura de yemas y brotes de nuevas hojas, se ha comprobado que ocurre principalmente en épocas de temperaturas altas, pero sobre todo cuando hay marcada diferencia entre la mayor y menor temperatura. Este rango crítico de temperatura con probabilidades de que haya brotación es alrededor de 9°C.

c) Crecimiento del tronco: El crecimiento del tronco (diámetro) disminuye a temperaturas inferiores de 25.5°C. El cacao crece bien en aquellas áreas que Holdridge (2) ha clasificado ecológicamente como formaciones de Bosque Húmedo.

Los factores ambientales que tienen que ver con el crecimiento del árbol tienen su efecto directo sobre la actividad de los tejidos de la corteza del tronco y de las ramas, las variaciones de estos factores son la resultante de la formación de los anillos anuales. En estudios realizados en Costa Rica se encontró que los mayores aumentos de crecimiento ocurrían durante los meses de junio-julio ya que en estos meses la temperatura media era más alta. También se determinó que el crecimiento del tronco disminuye durante los períodos de intensa brotación foliar. En consecuencia, el mayor crecimiento tiene lugar cuando la temperatura media es superior a 25.5°C.

d) Efectos de la temperatura: En general las condiciones ambientales referentes a temperatura, para tener seguridad de una buena producción son:

1. La temperatura media anual no debe ser menor de 22°C.
2. La temperatura media mínima diaria no debe ser menor de 15°C.
3. La temperatura mínima absoluta no debe ser menor de 10°C.
4. Para la formación de flores y frutos la temperatura no debe bajar de 22°C.
5. Para una buena brotación de yemas y hojas nuevas, la temperatura máxima no debe subir de 28°C y el rango medio máximo diario no mayor de 9°C.

La sombra en relación con la humedad del suelo: Los árboles de sombra bajan la temperatura máxima media y aumenta la media mínima y en consecuencia, reduce el rango mínimo diario.

Este efecto sobre la temperatura regula el crecimiento de las yemas y brotes de nuevas hojas, las cuales son menos frecuentes bajo sombra. El grado de transpiración de los árboles de cacao baja y la humedad de las hojas se conserva. Si los árboles quedan expuestos a la luz directa del sol, la transpiración es más rápida que los que están a la sombra.

SISTEMAS DE MULTIPLICACION O REPRODUCCION DEL CACAO

Los sistemas usados para multiplicar cacao son los siguientes: semillas, injertos, estacas y acodos.

La reproducción por semillas se llama sexual y asexual, agámica o vegetativa aquella en que no interviene la semilla, sino parte del árbol, yemas o trozos de hijos (chupones) o ramas.

La propagación por semilla es la forma más antigua y fácil, para los agricultores, de cultivar cacao. Después de muchos años de experimentación y estudios especializados se han conseguido semillas mejoradas, híbridos o cruces que permiten obtener plantas de altas producciones y también resistencia a una o más enfermedades y plagas. La semilla híbrida o de clones seleccionados, goza de aceptación en Centro América y la demanda por estas semillas certificadas, crece cada día.

Propagación por injertos. Tiene por finalidad multiplicar vegetativamente árboles sobresalientes para conservar fielmente sus características de tamaño, color, forma etc. de las mazorcas y los hábitos de crecimiento del árbol formando así los llamados clones. Igual que en los cítricos y otras plantas existen muchas clases de injertos, pero para conocimiento de los asistentes a este curso, podemos enumerar los siguientes: U invertida, parche o yema, aproximación y púa de costado.

Varetas porta yemas

Son porciones del árbol, sean hijos o ramas que deben tener un grosor o diámetro por lo menos de un lápiz, a los cuales se le cortan las hojas en la mitad de los pecíolos con ayuda de una cuchilla o de una tijera de podar, si la varetas porta yemas va a retirarse en el plazo de una semana, la yema terminal debe cortarse; si van a transcurrir varios días, hasta dos semanas, es preferible no eliminar la porción terminal para que las yemas axilares no broten.

Cuando se van a llevar estas varetas a sitios distantes, conviene cortar en pedazos que lleven de 8 a 10 yemas, emparafinar los extremos, humedecerlas en una solución con fungicida, envolverlas en papel o tela mojados; luego acomodarlas en cajas o bolsas plásticas que contengan aserrín o musgo. También las varetas pueden viajar rodeadas de polvo de carbón vegetal con un 30% de humedad. En esta forma pueden conservarse hasta un máximo de doce días siendo preferible usarlos desde el primer día hasta por seis días.

Cosas que deben recordarse

- a) Que la edad y el diámetro del patrón y la varetas deben ser lo más iguales.
- b) Es preferible injertar en las mañanas o en días frescos sin lluvia
- c) Las plantas bien sombreadas desprenden su corteza con facilidad.
- d) El parche que lleva la yema debe coincidir en el corte hecho sobre el patrón.
- e) Mientras más rápidamente se haga la injertación mayor será el éxito.

Los materiales indispensables para la injertación son tres: navaja o cuchilla injertadora, cinta plástica para injertar y tijera de podar.

Injerto de parche en U

La técnica de la injertación consiste en los siguientes pasos:

- a) Se eliminan con la tijera todas las hojas que se encuentran en el tronco del patrón hasta unos 30 cm de altura y se limpia esta superficie con un trapo.
- b) Los cortes en el patrón deben hacerse bajo la cicatriz de los cotiledones. Los cortes se harán en forma de "U" y el tamaño estará en concordancia con el tamaño del parche del porta yemas.
- c) Se desprende la lengüeta del patrón, sea hacia arriba en época lluviosa o hacia abajo en época seca, se coloca la yema del injerto y se amarra de inmediato con la cinta plástica en forma adecuada.
- d) Se debe revisar los injertos a los 10 o 15 días, removiendo la amarra y descubriendo la epidermis para mirar si el injerto está verde.
- e) El agobio del patrón o el corte del tallo 10 cm arriba del injerto ayudará a una brotación más temprana.

Injerto de Aproximación

Es aquel en que se unen las superficies ligeramente cortadas del patrón (planta de semilla en maceta) y la rama del clon que se desea. Estos cortes superficiales se empatan con cortes oblicuos y opuestos formando una N que se amarra. Después de 6 a 8 semanas el injerto debe ser retirado de la planta injertada.

Injerto de Púa de Costado

Como su nombre lo indica, la púa provista de tres a cuatro yemas se inserta en un costado del patrón con corte ligeramente inclinado, se amarra, se emparafina y se cubre con un pedazo de plástico para protegerlo de las lluvias, se amarra sólo en la parte superior del injerto. Se revisan a los 21 días. Los injertos buenos estarán verdes y con las yemas hinchadas. Se podan los patrones, cuando los brotes del injerto tienen unos 10 cm de largo.

Acodos

Es el método de multiplicar cacao, escogiendo "hijos" o ramas de 50 cm o más de largo y haciendo un anillo de corteza que se desprende. En el corte superior debe aplicarse una Fitohormona como Seradix o Rootone con una pequeña brocha y luego rodear el anillo con un pedazo de tela plástica con musgo o aserrín húmedos se amarra esta bola en los extremos y se espera unas 6 a 8 semanas para la formación de raíces.

Luego se retiran del árbol, se quita el plástico, se transplanta a macetas y se aclimata en sitio sombreado y que deban ser regados si es necesario.

El acodo puede ser protegido por una bolsa plástica que se deposita sobre el follaje hasta su completa aclimatación.

ESTACAS O RAMILLAS

La propagación por estacas consiste en cortar ramas de árboles seleccionados y someterlas a un tratamiento especial para que enraícen.

Para este trabajo, se requiere de ciertas construcciones llamadas propagadores que pueden ser hechos de ladrillo, cemento, madera, caña etc. Son muchos los propagadores que se conocen y numerosas las modificaciones hechas para adaptarlos a la economía del grande y pequeño cultivador. Como ejemplo podríamos citar los siguientes:

TIPO TRINIDAD

Son construcciones de cemento, con ventanas de vidrio, techo de reglas de madera. El medio enraizante, arena gruesa y el drenaje se facilita por las piedras grandes que están en el fondo del propagador. Para mantener un 100% de humedad dentro de las cajas, son necesarios un mínimo de tres riegos diarios, uno en la mañana, otro a medio día y otro en la tarde.

TIPO TURRIALBA

Bien similar al de Trinidad, pero lleva un canal en la parte superior de las cajas, que se mantiene lleno de agua, y por escurrimiento por medio de pedazos de gangoche, mantiene húmedas las ventanas o tapas. El medio enraizante es aserrín, tamo o granza de arroz, arena, etc.

TIPO RUSTICO DE CAÑA

Es una caja construída de cañas, que se sitúa sobre el suelo, con ventanas de manta y la humedad se provee por un canal también de caña que con unos pedazos de gangoche escurre el agua para mojar las ventanas.

PROPAGADOR MCKELVIE O DE LAMINAS DE POLIETILENO

Es quizá el más sencillo y económico para el pequeño agricultor. Solamente se necesita un esqueleto de reglas de madera, caña u horquetas que permitan sostener la lámina de polietileno (plástico) en forma de casita.

Hecha la armazón se acomodan en el interior las bolsas bien humedecidas con sus respectivas estacas que pueden tener de 2 a 6 hojas c/u. Se cubre con la lámina plástica, pegando al suelo los extremos sobrantes y sosteniéndolos con pedazos de vástagos de banano o con tierra, de manera que el cierre sea hermético, es decir que sea una cámara húmeda. El techo debe dar sombra adecuada y los riegos pueden hacerse a las estacas levantando un lado de la lámina plástica cada 6 u 8 días.

TIPOS DE ESTACAS

a) Estacas de ramas: son aquellas en forma de abanico, y se obtienen de las ramas jóvenes de árboles bien sombreados. Las plantas de estas estacas tienen en sus primeros años, un sistema radicular poco profundo pero luego forma un pibote que les da más fijeza en el suelo.

b) Estacas de chupón: se obtienen de los "hijos" o chupones y tienen la tendencia a ramificarse en forma parecida a la de un árbol de semilla.

ESTADO EN QUE DEBEN CORTARSE LAS ESTACAS

1. La corta de ramas y chupones para enraizar deben conseguirse en las primeras horas de la mañana y se deben depositar en baldes o bolsas plásticas con agua.
2. El grosor del tallo debe ser de un mínimo de 1/2 cm y el color de su corteza de acerque al café claro y con brote terminal de 2 a 4 centímetros son los mejores. La consistencia debe ser subleñosa.
3. Las hojas buenas presentarán una coloración de verde intenso, estarán libres de daños de insectos o enfermedades y resistirán el estrujamiento con la mano, sin arrugarse.

PREPARACION Y SIEMBRA

- a) Las ramas se sumergen en agua y se corta en forma oblicua la base de la estaca dejando de 2 a 6 hojas.
- b) Con ayuda de tijeras o la cuchilla se cortan las hojas, dejando un pedazo como de un tercio de cada hoja.
- c) Para facilitar las siembra de las estacas es necesario eliminar las hojas más cercanas a la base.
- d) La base de la estaca se seca con papel o tela y se aplica en esa parte una fitohormona o sustancia estimulante del enraizamiento tales como: Seradix, Rootone F., Hormodin etc.
- e) Se colocan las estacas en el núcleo de aserrín de las bolsas con suelo y se da un riego abundante para cubrir el propagador con la lámina plástica.

Las estacas se siguen humedeciendo cada 6 u 8 días en las primeras horas de la mañana, hasta cuando hayan enraizado, lo que ocurre alrededor de la sexta u octava semana.

La aclimatación de las estacas se hace levantando la lámina durante una hora el primer día, dos horas el segundo, tres el tercero y así sucesivamente, hasta completar doce horas. Después se quita el polietileno y las estacas deben permanecer en el mismo sitio por más tiempo o ser trasladadas al campo, junto al lugar para la siembra definitiva, la cual se debe hacer luego de transcurridos unos cuatro meses de aclimatación y que ya hayan nuevos brotes.

Las plantas obtenidas por cualquiera de estos métodos de reproducción vegetativa forman un clon en cuyo caso todas las plantas son exactamente iguales. Este clón es denominado cultivar, que es el nombre que modernamente se llama al clon.

LA POLINIZACION DEL CACAO

Para que se forme una mazorca en una planta de cacao, es necesario dos cosas:

- 1) La polinización, es decir el acarreo del grano de polen de la flor padre a la flor madre.
- 2) La fecundación es decir el crecimiento del grano de polen que pasa por el pistilo hasta llegar al óvulo que están en el ovario y fecundarlo, en este momento comienza a desarrollarse la mazorca o bellota.

El número de granos, almendras o semillas dentro de una mazorca depende de: a) la característica genética del árbol del número de óvulos y b) de la cantidad de polen que recibe la flor.

En el cacao el acarreo del polen lo hacen unos pequeños mosquitos que se llaman *Forcipomyia* que llevan el grano de polen en unas cerdas o pelos que tienen en la espalda en donde toma el grano de polen mientras camina por la flor. Luego al pasar a otra flor deposita el polen en el pistilo.

Muchas de las plantas de cacao híbrido no pueden autofecundarse, es decir que el polen del mismo árbol no fecunda el óvulo, aunque la polinización se haya realizado correctamente. Por esta razón se recomienda sembrar más de un cruce en el campo, procurando mezclar las plantas.

Si se desea hacer polinizaciones artificiales, se necesitan los siguientes materiales: 1) tubos de vidrio o plástico que puede ser de cualquier diámetro o ancho y que puede variar de 2 a 10 cm. 2) Plasticina 3) Mecate, 4) Gasa que sirve para cerrar un extremo del tubo, para asegurarlo se puede usar el mecate o un hule. 5) Pinzas, que sirven para remover las partes florales.

Para hacer una polinización se debe buscar las flores que deban abrirse al siguiente día y taparlas con el tubo, el cual se asegura al árbol con la plasticina y si es necesario amarrado con el mecate. Al día siguiente se ve si la flor está abierta, en cuyo caso se busca la flor padre a la cual se le prepara removiéndole los sépalos para dejar libres las anteras con el polen. Luego se prepara la flor femenina con mucho cuidado para no desprenderla del árbol, se debe retirar una parte de los estaminoides y estambres con los sépalos que estorben la polinización, luego se hace un pequeño frotamiento de la antera al pistillo. Se puede observar si el polen fue depositado, luego se tapa la flor nuevamente hasta unos 2 o 3 días cuando ya podemos ver el ovario desarrollándose como bellota o mazorca.

De esta forma se hacen los híbridos entre clones que es el material que en la actualidad se recomienda para sembrar en el campo.

Debido a factores genéticos propios del cacao (similares a los del maíz) se debe sembrar la semilla híbrida certificada o la de polinización abierta de unos pocos clones seleccionados, pero no se debe sembrar la semilla de los árboles híbridos.

LA SEMILLA DE LOS ARBOLES HIBRIDOS DAN MUY MALOS HIJOS. NO SIEMPRE SEMILLA DE ARBOLES HIBRIDOS.

Los híbridos que se encuentran en el mercado son el resultado de muchos años de investigación.

LA PODA

Es la práctica que tiene por objeto cortar o eliminar las partes poco útiles o innecesarias de los árboles con lo cual se consigue:

- 1) Estimular el desarrollo de las ramas primarias, para equilibrar el conjunto foliar del árbol.
- 2) Formar un tronco recto.
- 3) Regular la luz que el árbol necesita para cumplir bien sus funciones.
- 4) Facilitar las labores de chapia, aplicación de fórmulas de aspersión para el control de plagas y enfermedades. Facilitar también la cosecha y el acarreo de las bellotas o mazorcas.

PODA DE FORMACION

Es aquella que se efectúa de un mes a un año de edad de las plantas, y consiste en dejar un solo tallo y observar la formación de la horqueta para decidir si quedan 2, 3, 4 o más ramas principales o ramas primarias para que constituyan la futura copa del árbol.

En el segundo y tercer año se elije las ramas secundarias y así sucesivamente hasta formar la copa del árbol. Se eliminarán las ramas entrecruzadas muy juntas, y aquellas que tienden a dirigirse hacia adentro.

PODA DE MANTENIMIENTO

Una vez que el arbolito ha sido formado comienza la poda de mantenimiento que debe efectuarse cuando sea necesario para conservar y estimular la producción. Se deben suprimir todos los hijos o chupones que hayan crecido en el tronco y sobre las ramas primarias.

También se eliminan todas las ramas defectuosas, secas, enfermas, desgarradas, torcidas, cruzadas y las débiles que se presenten muy juntas. Es importante eliminar las plantas parásitas como "el pega con pega" o suelda con suelda (Lorantácea) que crecen sobre las ramas y troncos del árbol.

PODA DE LOS ARBOLES DE SOMBRA

Los árboles de sombra permanente deben recibir los mismos cuidados que se proporcionan al cacao, es decir, mantenerlos limpios y que brinden una sombra adecuada.

EQUIPO PARA LA PODA

- a) Herramientas: para cortar los brotes terminales y ramas delgadas se utilizan la cuchilla y las tijeras de mano y de mecate, cuando se trata de ramas gruesas son necesarios los serruchos, en lo posible debe evitarse el uso del machete, o usarlo con mucho cuidado.
- b) Pastas protectoras: los cortes que se hacen durante la poda deben cubrirse con alguna pasta especial con el objeto de impedir la entrada de enfermedades y plagas. Se puede usar una pasta bordolesa, preparados específicos que venden las casas comerciales o el agricultor puede preparar una mezcla de fungicida e insecticida y adherente dejándolo de

consistencia de pintura y se aplicará de inmediato en los cortes con ayuda de una brocha o espátula.

Igualmente, el machete, la tijera y otras herramientas usadas en la poda deben ser desinfectadas con una solución de formalina 5-10% para evitar el contagio de enfermedades. Se puede utilizar otros desinfectantes comunes en la zona.

SIEMBRA

La siembra se debe hacer alineando el terreno primero. Para alinear se puede usar el método del 3-4-5 que forma un triángulo con un ángulo recto, lo que permite hacer una alineación a escuadra. Luego se procede a estaquillar y hacer los huecos los que deben ser del ancho de una pala normal o fluctuar de 25-30 cm. con una profundidad de 30 cm. Al fondo del hueco se debe poner la cantidad de fertilizante recomendado, luego se tapa con un poco de tierra para que la raíz de la planta no quede directamente en contacto con el fertilizante. Luego se rompe y quita la bolsa de plástico que trae la plantita y con cuidado para no dañar la bola o adobe de tierra con las raíces. Luego que se termina de llenar el hueco con tierra se ajusta ligeramente para que la bola de tierra quede bien en contacto con el resto del suelo.

SOMBRAS

Cuando se va a plantar cacao, hay que proveer la sombra, sembrándolo antes. Se puede usar banano, plátano, higuera, etc. para una sombra transitoria, es decir por unos 2-5 años hasta que la sombra definitiva crezca lo suficiente.

Si no hay estas dos sombras se debe sembrar una sombra Provisional que puede ser gandul o frijol de palo, yuca, maíz etc. dispuestos de tal suerte que protejan la plantita de cacao, también se puede utilizar sombra artificial

colocando sombra de hoja de plátano o banano con un soporte o estaca. Se puede usar también una hoja de palma la cual puede proteger por un largo período. Siempre se debe ver que haya suficiente sombra para la planta.

DISTANCIAS DE SIEMBRA

De acuerdo a muchos experimentos se conoce que la distancia de 2 x 2 metros es adecuada para sembrar cacao híbrido, pero con la condición de eliminar desde el sexto año todos los árboles débiles o que no producen. Generalmente el agricultor no le gusta cortar sus árboles cuando los ve algo crecidos, por esta razón estamos recomendando sembrar a 3 x 3 metros de tal manera que los árboles muy débiles y que no produce se eliminan por sí solos.

La ventaja de sembrar algo estrecho es que se puede aprovechar altos rendimientos tempranos de los híbridos pues cacao común produce a los cinco o seis años, mientras que el cacao híbrido comienza a producir desde el segundo año de vida.

La distancia de siembra de la sombra puede variar mucho de acuerdo a la especie que se use, pero si es un árbol pequeño y de poca sombra se puede sembrar a 9 x 9 metros. Si son árboles medianos se debe sembrar a 12 x 12 o a 15 x 15 m. Si los árboles son muy grande y dan mucha sombra quizá lo mejor será sembrar a la distancia de 21 x 21m.

REHABILITACION

Se puede rehabilitar una plantación vieja o improductiva, sembrando cacao híbrido bajo la misma plantación vieja, (método Turrialba) usando de sombra provisional el mismo cacao que luego se va podando cuando los híbridos van creciendo, de esta manera el agricultor puede cosechar algo de los árboles viejos. Más tarde cuando los híbridos están grandes y produciendo

se pueden ir eliminando poco a poco los árboles viejos, hasta eliminarlos totalmente. (7)

También se puede rehabilitar una plantación dividiendo la finca en 4 ó 5 partes y tumbando todo el cacao de una sección, para el segundo año hacerlo en la segunda sección y luego la 3, 4 y 5. Para esto necesita más capital que para el método anterior. (1)

La edad de las plantaciones y las variedades usadas son quizás los factores más importantes en la baja producción de cacao en América Tropical (promedio de 250 Kg/cacao seco/ha/año). El método de Trinidad para renovar plantaciones viejas resulta caro para los agricultores sin recursos o sin acceso a crédito, ya que conlleva gastos para remover las plantas de sombra y cacao y la siembra de bananos u otra sombra temporal para realizar la siembra del cacao nuevo.

En 1960 se inició en Turrialba y La Lola ensayos de renovación en que no se requería remover de inmediato los árboles de cacao, los que sirven como sombra temporal. El método es el siguiente (7):

Primer año

1. Estaquillar y hoyar a 2 x 4 ó 3 x 3 m dentro de la plantación vieja.
2. Seis meses antes de la siembra del cacao, envenenar o tumbar los árboles viejos de sombra y sembrar la sombra temporal (Musa sp.) en los claros producidos por la caída de los árboles.
3. Sembrar el cacao seleccionado (híbridos precoces y de alta producción). Abonar dentro del hoyo con una fórmula adecuada (aplicaciones subsiguientes se hacen cada 3 meses aproximadamente). Sembrar, optativamente, los árboles de sombra a 20 x 20 m.
4. Hacer las pulverizaciones requeridas para combatir las plagas y las enfermedades.

5. Hacer una poda de raleamiento del cacao viejo cuando las plantas nuevas estén bien establecidas (sombreamiento del 50%).

Segundo año

6. Reducir el número de árboles viejos de cacao a la mitad, buscando una distribución uniforme de los restantes. Esta operación puede hacerse unos 6 meses después de la poda de raleamiento.
7. Continuar el programa fitosanitario, incluyendo el combate de malezas.

Tercer año

8. A mediados del tercer año, cortar 50% de los árboles viejos restantes; al final de este período se completa la eliminación de aquellos. Por ese tiempo los híbridos entrarán en producción y el tamaño alcanzado les permitirá auto-sombrarse. Además, los nuevos árboles de sombra permanente también comenzarán a dar alguna protección.
9. Dar un mantenimiento adecuado a la nueva plantación.

Resultados

La eficiencia del método pudo juzgarse de diversas maneras: por ejemplo, se encontró que aproximadamente 95% de las plántulas se establecieron satisfactoriamente, siendo necesario apenas un 5% de replante. No se observó retardamiento alguno en crecimiento de las plántulas de cacao por competencia con los árboles viejos. Sin embargo, en las áreas mal sombreadas, donde el banano creció deficientemente hubo una ligera queda en el crecimiento.

En el Cuadro siguiente se comparan los costos de instalación por hectárea para cada uno de los sistemas empleados, con el rendimiento obtenido (en dólares) hasta el tercer año. Además, en los apéndices se muestran detalladamente los costos y las entradas de cada experimento.

Estudio comparativo del costo de implantación y de la producción por hectárea, de dos cacaotales renovados por métodos diferentes. 1967.

Método	Inversión/ha (hasta el 3er año) US \$	Rendimiento/ha (hasta el 3er año) US \$
TRINIDAD		
Replante total		Cacao viejo 138,95
a 3 x 3 m	959,32	Cacao nuevo
TURRIALBA		
Replante bajo		Cacao viejo 232,33
cacao viejo a		Cacao nuevo <u>484,86</u>
2 x 2 m	1071,96	TOTAL 717,19

La inversión por unidad de superficie fue casi igual en cada caso, y la diferencia principal entre los métodos estuvo en la producción obtenida, tanto del cacao viejo como del nuevo de la parcela renovada por el sistema "Turrialba". Si se comparan los rendimientos acumulativos hasta el tercer año, se observará que el sistema 'Turrialba' dejó un beneficio de US\$717.19, o sea el 66,9 por ciento de la inversión total. Por otro lado, con el sistema "Trinidad" la recuperación del capital invertido fue sólo del 14,5 por ciento.

La Lolita - Ensayo socioeconómico

Simulando el uso de una familia de pequeños productores de cacao que tuviera 2 obreros disponibles (padre y un hijo), se trató de determinar el área máxima que podría manejar la familia en una finca de cacao, realizando labores de mantenimiento, cosecha, transporte y beneficio del cacao. Se trató también de determinar el área que se podría renovar por año usando el método de Trinidad, con variedades mejoradas. Se inició el proyecto en 1966, asignándole 20 hectáreas que posteriormente tuvieron que ser reducidas.

Los resultados de los tres primeros años del proyecto mostraron que:

1. El área máxima que podría manejar convenientemente una familia de esa magnitud resultó ser de 11-12 hectáreas.
2. El ritmo posible de replantación por año fue de 1,2 hectáreas.
3. Los mayores costos de manejo en las plantaciones nuevas fueron los relacionados con mantenimiento de la sombra temporal usada (plátano) y en deshierbas.

Las nuevas plantaciones se hicieron con 6 de los mejores híbridos obtenidos en el proyecto de mejoramiento genético y las prácticas de cultivo en los primeros años incluyeron un manejo técnico adecuado con uso de fertilizantes y pesticidas. Desde 1968 no se han usado ni fertilizantes ni pesticidas.

NUTRICION

Al igual que los animales y el hombre, las plantas necesitan alimentación para vivir, las plantas toman sus alimentos del suelo y el aire, a través de las raíces y de las hojas.

Los suelos como tienen diferentes orígenes, tienen diferente constitución por lo tanto es imposible hallar dos suelos iguales.

Para conocer la composición del suelo es necesario hacer un análisis del suelo, para lo cual se toma una muestra de éste y debe ser tomada por una persona con experiencia y luego ser analizada en el laboratorio.

La interpretación del análisis del suelo, debe hacerla un técnico que tenga experiencia.

Hay 3 formas de calificar los resultados del análisis: alto, medio y bajo. Se propone una tabla tentatoria para el uso de los fertilizantes y su cálculo.

Cantidades de los elementos Kg/ha para aplicarse:

<u>Análisis</u>	<u>N</u> (Nitrógeno)	<u>P</u> (Fósforo)	<u>K</u> (Potasio)
Alto	40	20	10
Medio	80	40	30
Bajo	120	60	70

Con esto se puede calcular una fórmula cualquiera de requerimiento por ejem:

Si el análisis dice que el N es bajo, se necesitará 120 Kg, si el P es medio se necesita 40 Kg, si el K es alto se necesita 10 Kg.

Si disponemos de un fertilizante de fórmula 12-24-12 podemos ver que con 100 kg completamos el requerimiento de K. Pero no el de P, entonces será necesario calcular cuánto del abono se necesita para tener 40 Kg de P; se establece la siguiente relación.

En 100 kg de abono hay 24 kg de P. Cuántos kilogramos de abono necesitamos para obtener 40 kg de P?

$$100 \dots \dots \dots 24$$

$$X \dots \dots \dots 40$$

$$X = \frac{40 \times 100}{24} = \frac{4.000}{24} = 166.6$$

Luego tenemos que calcular en N.

En 166.6 kg de abono. Cuántos kg de N hay?

$$100 \dots \dots \dots 12$$

$$166.6 \dots \dots X$$

$$X = \frac{12 \times 166}{100} = 20$$

Falta 100 kg de N para completar los 120 requeridos.

La Urea es un fertilizante que tiene 45% de N aproximadamente

100.....45

X.....100

$$X = \frac{100 \times 100}{45} = 222,2$$

45

Se necesitan 222 kg de Urea para completar los 120 kg de N.

En resumen se necesitan 166,6 kg del abono de fórmula 12-24-12 y 222 kg de la Urea. *elaborado del*

Si fuera necesario calcular el K, también hay fertilizante que solo tiene K, como también P.

Luego se debe dividir por el número de árboles de la hectárea para saber la cantidad de fertilizante por árbol el cual se debe poner alrededor de la planta, colocando a unos 80-100 cm del tronco en una franja ancha hasta aproximadamente donde dé la sombra del árbol.

CONTROL DE MALEZAS

El control de las malas hierbas es la labor más costosa en los primeros años de vida del cacaotal (5). Cuando existe mano de obra suficiente, quizá el mejor método es controlarlo a machete; se debe tener cuidado en el uso del azadón o pala como acostumbran en algunos lugares, para evitar daños a las raíces superficiales. Por lo general, se usa de cuatro a seis limpiezas por año, dependiendo de la edad y del grado de sombrío que haya en la plantación. En un cultivo sano, vigoroso y bien organizado, el control de las malas hierbas es bastante sencillo. El uso del herbicida debe ser cuidadosamente estudiado tanto en la parte de aplicación como en la parte económica. La clase y cantidad del herbicida puede variar mucho de acuerdo a la edad de la plantación.

1. VIVEROS

La mejor recomendación es usar tierra completamente libre de semillas de malas hierbas, pues el uso de herbicida en esta época es muy peligroso,

las plantitas son muy susceptibles a la mayoría de ellos.

2. DEL TRASPLANTE A UN AÑO

Las plantas que salen del vivero siguen siendo muy susceptibles al daño producido al aplicar herbicidas, por lo tanto deben ser hechas con mucho cuidado. Se puede hacer aplicaciones dirigidas, evitando contacto con las plantas de cacao con los siguientes herbicidas:

GRAMOXONE (Paraquat) 1,5 - 2,5 lbs/manzana con pega o adherente.

MSMA (Daconate, Weed-Hoe 108 más pega, Weed-ERad). En dosis de 2-3lbs/mz.

DALAPON (Dowpon, Basafon, más pega, Secafix) en dosis de 2-3 kg/mz. Este tratamiento se debe repetir a los 15 ó 20 días. Si hubiere malezas de hoja ancha es necesario añadir de 1,0 a 1,5 litros/mz de 2,4-D.

GESAPAX. Más pega, este herbicida debe ser aplicado cuando las malezas tengan de 5-12 cm de altura, después de una chapea a machete, para la dosis debe consultar con el vendedor del producto.

Tanto de GRAMOXONE como el MSMA, se puede mezclar con el Diuron (Karmex) 1,0 kg/mz. Estos herbicidas deben ser aplicados sobre malezas vivas, pero de acuerdo a la altura de la hierba debe aumentarse la dosis especialmente si pasan de 50-70 cm.

3. DE MAS DE DOS AÑOS DE EDAD

DIURON 1, 0-1, 5 Kg/mz. en suelo limpio, después de una chapia bien baja a ras del suelo.

DIURON 1,0 -1,5 Kgs/mz . más PARAQUAT 1, 5 lbs/mzs. sobre malezas hasta de 40 cms. de altura

DALAPON 3-4 Kgs/mz . sobre malezas de 5-70 cms. de altura si hubiere maleza de hoja ancha, se debe añadir 2- 4 D de 1,0 a 1,5 l/mz .

DIURON 1,5 a 2,0 Kgs/mz . más MSMA de 2 a 3 lbs/mz . con pega, para ser aplicado en malezas hasta de 40 cms.

GESAPAX más pega. Se debe consultar al agente o extensionista o ver en la etiqueta la cantidad a aplicarse, si hubiera maleza de hoja ancha, se debe adicionar 2,4 D de 1,0 a 1,5 lt/mz .

Cuando haga aplicaciones de herbicidas, por ningún concepto o por nada moje las plantas de cacao, especialmente cuando están tiernas. Si el suelo es arenoso o liviano, siempre debe usar un poco menos de la dosis recomendada.

No hay mucha investigación sobre el efecto de estos herbicidas, a los árboles de sombra de los cacaotales, por lo tanto, se debe tener mucho cuidado de no tocar ni poner muy cerca del tronco.

PLAGAS DEL CACAO

Muchas de las plagas, de cacao, no son problema muy grave, pero un descuido puede ocasionar que sean problema muy serio, por esa razón siempre se debe cuidar de que no se convierta en plaga seria ninguno de los insectos dañinos (4).

Todo insecticida es veneno y por lo tanto es peligroso para el hombre, también en algunos casos el insecticida se asimila en el organismo y las consecuencias pueden verse después de un largo tiempo. Use con sumo cuidado los productos, siempre use botas de hule lo más altas posible, use ropa gruesa, camisa de manga larga, protector para respirar, y guantes. No toque con las manos ni con ninguna parte del cuerpo productos químicos en general, mejor no fume mientras esté trabajando, no coma ni tome bebidas. Al terminar el trabajo báñese y cámbiese la ropa, las que deben ser lavadas cuidadosamente con abundante jabón. No mezcle productos insecticidas con herbicidas o mata malezas. Use siempre diferente bomba y cuando termine lave bien con jabón por varias veces. Use boquillas adecuadas para cada caso. Las plagas más importantes son:

1. AFIDOS. Insectos pequeños de color oscuro, siempre agrupados en colonias atacan los brotes, las hojas y las flores. Se puede controlar con Malathion, Triodane o con Met-systox-R, se debe repetir la operación sólo si es necesario.
2. ACAROS Arañitas de color rojo que se localiza en el revés (envés) de la hoja. Ataca los brotes jóvenes especialmente en el vivero. Se puede controlar con Meta-systox-R, con Kelthane o con Tedion.
3. CAPSIDOS DE CACAO O MONALONIUM - Dañan las mazorcas y las yemas terminales; se combate con Malathion.
4. SALIVASO - Es una babosa que ataca a las hojas y que puede secarlas se combate con Meta-systox-R.
5. CHINCHES - Hay varios tipos, pueden transmitir enfermedades, se puede combatir con Malathion y con Meta-systox-R.
6. BARRENADOR DEL TALLO - Ataca a plantas jóvenes, si la infección es fuerte puede matar las plantitas, se le puede combatir con Thiodan.
7. BARRENADOR DEL TRONCO - Ataca plantas adultas haciendo túneles alrededor del tronco, en casos de ataque fuerte puede matar el árbol. Se puede combatir con Thiodan.
8. GUSANO MEDIDOR - Se come las hojas llegando a defoliar la planta se combate con Sevin.
9. ZOMPOPAS - Hormigas que defolían las plantas. se combate con Aldrin y con Mirex; no se debe tocar el Mirex porque es veneno.
10. TRIPS - Insectos de color negro, muy pequeños, atacan hojas y frutos, las hojas muy atacadas parecen quemadas y se caen fácilmente, se puede combatir con Meta-systox.

11. BARRENADOR DEL FRUTO - Abre túneles y galerías en las mazorcas las que pueden podrirse y perderse. Se puede combatir con Endrin o con Lannate.

12. CRISOMELIDOS Y XYLEBORUS - Estos insectos perforan el tranco abriendo túneles o galerías, al pie de la planta, se forma como aserrín, se controla con Sevin y Thiodan.

Si hubiera insectos del suelo que están cortando raíces o dañando semilleros se puede controlar con insecticida órgano-fosfatado.

Casi todas las plagas se pueden controlar con Parathion, pero el uso es algo peligroso y se debe tener precaución igual que los demás.

ENFERMEDADES DEL CACAO

Por lo general las enfermedades del cacao causan muchas pérdidas al agricultor. Algunas de ellas pueden destruir todas las mazorcas de una plantación en algún momento, otra enfermedad puede matar las plantas susceptibles. En general los mayores problemas del agricultor están ligados a las enfermedades y a su combate.

Las enfermedades más importantes en estas zonas son:

La podredumbre negra

Esta es la enfermedad más importante del cacao en Costa Rica, causada por el hongo Phytophthora palmivora y es responsable de más pérdidas en las cosechas que cualquier otra enfermedad existente en la región. Por ejemplo, un promedio de 22% o más de las mazorcas producidas anualmente por algunos de los cultivares más susceptibles de La Lola, (Finca Experimental de cacao del CATIE) están infectadas. En algunos años ciertos cultivares presentan infecciones de las mazorcas que pueden llegar a 80% o más. Estos estimados no incluyen las pérdidas debido a infecciones de cherelles, cojines florales y hojas (3).

Aunque el hongo puede atacar diferentes partes del árbol de cacao (cojines florales, chupones, brotes, hojas, ramas, troncos y raíces) el principal daño lo sufren las mazorcas. En ellas, la infección aparece como manchas pardas, oscuras, aproximadamente circulares, que rápidamente se agrandan y extienden por toda la superficie y a través de la mazorca. Las almendras se infectan y resultan inservibles y en un plazo de 10 a 15 días la mazorca entera está totalmente podrida.

La precipitación humedad relativa (o déficit de presión de vapor) y temperatura son factores climáticos que inciden en la severidad de la enfermedad. La precipitación favorece la enfermedad ya que la presencia de humedad en los árboles de cacao es esencial para la reproducción del hongo y la infección. La incidencia de la enfermedad es más o menos proporcional a la precipitación y, dentro de ciertos límites, cuanto mayor sea la precipitación tanto mayor será la incidencia de la podredumbre negra, aunque la **situación** se complica también por las interacciones con la temperatura. La cantidad total de precipitación es menos importante que su frecuencia o duración. El número de días lluviosos y el número de horas de lluvia por día son importantes por cuanto determinan el tiempo que los árboles de cacao permanecen mojados. Una alta humedad relativa también favorece la enfermedad porque retarda la evaporación de humedad, en la superficie del árbol, producida por lluvia o rocío. Podredumbre negra también se ve favorecida por temperaturas bajas, ya que el hongo alcanza su máxima reproducción a 18-20°C. Por consiguiente, las condiciones ideales para la infección y diseminación de la podredumbre negra tienen lugar cuando el clima es fresco y lluvioso. Sin embargo, a temperaturas más altas (27-32°C) las lesiones de las mazorcas se desarrollan rápido y la pudrición se acelera.

La enfermedad puede ser controlada por la combinación de tres enfoques: control cultural, uso de fungicidas y uso de cultivares resistentes. Las prácticas culturales solas no controlan totalmente la enfermedad pero son importantes para reducir la cantidad de enfermedad presente en un cacaotero, de manera que otras medidas de control sean más eficaces. La disminución de la cantidad de sombra en una plantación puede ser eficaz para mermar la incidencia de la podredumbre negra en algunas áreas. La reducción de la densidad de sombra mejora la ventilación entre los árboles de cacao y baja la humedad. En Brasil, la reducción del número de árboles de sombra a 30-35 árboles por hectárea redujo la incidencia de la enfermedad hasta en un 40% en algunas parcelas. La recolección frecuente puede disminuir las pérdidas al salvarse mazorcas parcialmente infectadas antes que las almendras se infecten. Lo ideal sería la recolección semanal. Se debe cosechar no solamente las mazorcas maduras y sanas sino también las podridas. Después de la cosecha es importante destruir las cáscaras y mazorcas negras ya que ambas constituyen una fuente de infección para las mazorcas que todavía se encuentran en el árbol. Las cáscaras viejas y mazorcas negras deben ser enterradas, apiladas y quemadas o rociadas con un fungicida, o ser retiradas totalmente de la plantación.

La aspersión de fungicidas, especialmente con compuestos a base de cobre, es todavía el método más usado para el control de la pudrición negra de la mazorca. Desafortunadamente, los fungicidas a base de cobre son caros y su uso en cacao es frecuentemente considerado antieconómico. No se ha encontrado todavía otros fungicidas tan eficaces como los compuestos de cobre que sean más baratos. Sin embargo, se puede reducir los costos de aplicación de fungicida al calcular las épocas y frecuencias de las

aplicaciones, de acuerdo con las condiciones climáticas locales y los períodos "pico" de producción de mazorcas. Los fungicidas se deben aplicar únicamente durante épocas en que es mayor el riesgo de infección, lo cual usualmente ocurre cuando un "pico" de producción coincide con la estación lluviosa. Durante los períodos secos del año o durante los períodos más bajos de producción de mazorcas, se puede suspender la aspersión.

Aunque en Costa Rica en general no se adopta programas rutinarios de aspersión, un plan posible podría ser rociar con Kocide 101 en una concentración de 2% con 0.05% de adherente, a razón de 140-160 litros por hectárea, según distancia de siembra y tamaño de los árboles, aplicados a la parte inferior de la copa y a las mazorcas por medio de un neblinador motorizado. Las aplicaciones pueden hacerse a intervalos de 21-30 días cuando el período de mayor precipitación y principal época de producción de mazorcas coinciden, es decir de junio o julio a noviembre o diciembre, la enfermedad P. palmivora también puede atacar severamente el follaje del cacao en Costa Rica y en tales casos las aspersiones deben aplicarse a las copas de los árboles lo mismo que a las mazorcas, para evitar daño excesivo del follaje.

El uso de cultivares resistentes es casi siempre la forma más eficaz y económica de controlar cualquier enfermedad. La mayoría de los cultivares de cacao en el mundo entero son en mayor o menor grado susceptibles a P. palmivora y hasta ahora no se dispone de cultivares inmunes. No obstante, se conoce un número de cultivares con buena resistencia a P. palmivora y la reposición de los cultivares existentes con tipos más resistentes sería

una forma barata y fácil de reducir las pérdidas ocasionadas por la podredumbre negra de la mazorca. El uso de tales cultivares resistentes también reduce el costo de control con fungicidas ya que son necesarias menos aplicaciones para controlar la enfermedad satisfactoriamente.

Cultivares con buena resistencia, identificados en el CATIE (Turrialba) y en la Lola, son: Scavina 6, Scavina 12, Catongo, CC-42, UF-613, Pound-7 y EET-59. Con base en estos cultivares se han desarrollado híbridos resistentes.

En algunos lugares, los frutos de ciertos cultivares maduran más temprano o más tarde que la mayoría de otros cultivares. Aunque estos cultivares pueden ser básicamente susceptibles, escapan a la enfermedad debido a que sus mazorcas maduran cuando la incidencia de la enfermedad es menor. Este fenómeno, conocido como escape a la enfermedad, puede ser explotado con éxito como una forma muy barata y fácil para el control de la mazorca negra. Los cultivares UF-29 y CC-41 muestran escape a la enfermedad en La Lola.

Mal de machete

Otra grave enfermedad del cacao en Costa Rica en el "Mal de Machete" causada por el hongo Ceratocystis fimbriata. Como esta enfermedad destruye árboles enteros, las pérdidas pueden ser muy altas. Por ejemplo en La Lola, nueve cultivares muy susceptibles sufrieron una mortalidad del 57 al 73% durante los 12 años comprendidos entre 1960 y 1971.

El hongo siempre infecta el cacao por medio de lesiones en los troncos y ramas principales y puede matar a un árbol rápidamente. Los primeros síntomas visibles son marchitez y amarillamiento de las hojas, momento en que el árbol en realidad ya está muerto. En un plazo de 2 a

4 semanas la copa entera muere, permaneciendo las hojas muertas adheridas al árbol.

Las lesiones por medio de las cuales penetra el hongo pueden ser causadas por lesiones que ocurren en forma natural, tales como las que producen ramas de árboles de sombra al caer, a hechas por el hombre con instrumentos cortantes, como machetes, al podar, cosechar y deshierbar.

En Costa Rica, la enfermedad casi siempre está asociada con ataque de Xyleborus spp. Estos insectos perforadores de corteza no causan la enfermedad, pues no transmiten el hongo activamente, pero si ayudan a diseminar el hongo. Cuando estos insectos penetran la corteza de los árboles enfermos, las esporas de C. fimbriata se desarrollan en el aserrín producido por los insectos en las galerías. Como este aserrín, llevando las esporas, es forzado afuera de las galerías y dispersado por el viento, las esporas llevadas por el aire se encuentran en disponibilidad de infectar otros árboles a través de heridas. Los escarabajos Xyleborus muestran una preferencia definida a atacar los árboles de cacao ya infectados por C. fimbriata, por ende frecuentemente se observa una asociación estrecha entre estos insectos y la enfermedad.

El "Mal de machete" se disemina con facilidad por medio de herramientas contaminadas, durante la poda y la recolección, de manera que cuando se realizan estas operaciones en zonas donde existe la enfermedad todas las herramientas deben desinfectarse después de ser usadas en cada árbol. Esto se logra fácilmente limpiando las herramientas con una solución de formalina al 10%. Es también importante evitar daño innecesario a los árboles durante las labores de limpieza, poda y remoción de chupones.

Las ramas infectadas o los árboles enteros, muertos por la enfermedad, deben retirarse y quemarse.

Hasta la fecha, el control del "mal de machete" por medio de aplicaciones de fungicidas no ha tenido éxito y la forma más eficaz para controlar la enfermedad es usar cultivares resistentes o híbridos. Algunos de los cultivares de Turrialba y La Lola que tienen muy alta resistencia son UF-29, UF-296, UF-613, CC-41, CC-38 y CC-42. Pruebas de laboratorio han indicado que los cultivares IMC-67, PA-121, SPA-9 y Pound 12, y los híbridos IMC-67 x Pound-12, IMC-67 x ICS-1, ICS-1 x IMC-67 y SPA-9 x ICS-1 son también resistentes.

Las bubas

Las bubas, que consisten en abultamiento y crecimiento anormal de los cojines florales, posiblemente ocasionan pérdidas significativas de cacao en Costa Rica. Aunque se han identificado cinco tipos diferentes de bubas, solamente dos son de importancia: la buba de puntos verdes, causada por el hongo Calonectria (Fusarium) rigidiúscula y la buba floral cuya causa se desconoce.

Las pérdidas ocasionadas por las bubas son difíciles de evaluar, aunque pueden ser extensas debido a que en las cojines florales atacados por la enfermedad no se forman mazorcas. Las bubas pueden ser responsables de la lenta pero persistente declinación en producción de mazorcas experimentada en muchas regiones.

La única forma de control conocida es por medio del uso de cultivares resistentes. Por lo menos tres cultivares con alta resistencia a la buba de puntos verdes e inmunes a la buba floral, se conocen: UF-29, UF-242 y UF-273.

Muerte regresiva

La enfermedad conocida como muerte regresiva o "die-back" puede causar algunos problemas en Costa Rica. La condición es ocasionada por una compleja interacción entre sombra inadecuada, baja fertilidad del suelo y malos drenajes y ataques de cápsidos de Monalonium, thrips y los hongos Colletotrichum gloesporioides, Botryodiplodia theobromae y Calonectria rigidiúscula. Siempre que el árbol de cacao se debilita debido a un ambiente desfavorable, se expone al ataque de estos insectos u hongos. En Costa Rica, cuando el cacao se debilita por razones de ambiente, desfavorable, los síntomas de muerte regresiva a menudo son asociados con ataques severos de Monalonium spp. Cuando la situación es grave. Los árboles pueden verse severamente defoliados.

El control de esta enfermedad radica básicamente en buenas prácticas de manejo, por medio del mantenimiento de sombra adecuada, fertilización del suelo y drenaje.

Enfermedades menores

La enfermedad conocida como "mal de cuatro años", causada por los hongos Rosellinia pepo y R. bunodes, ocasiona pérdidas considerables en cacao en otros países pero no es muy común en Costa Rica. El control se ejerce por medio de la erradicación y destrucción de los árboles infectados y sus raíces, mediante aplicaciones al suelo en el sitio infectado de fungicidas tales como PCNB y cuando sea necesario, por mejoramiento de drenaje y aplicación de cal.

La antracnosis, ocasionada por el hongo Colletotrichum gloesporioides rara vez causa mucho daño en Costa Rica. Cuando es grave, la enfermedad puede ocasionar la total caída de las hojas jóvenes. Se controla por medio de la remoción de brotes infectados y aspersión con los fungicidas usados contra podredumbre negra. Este hongo también puede dañar plántulas y estacas en los viveros.

La koleroga o "Mal de hilacha" causada por el hongo Pellicularia Koleroga y el mal rosado cuya causa es el hongo Corticium salmonicolor, se presentan esporádicamente en el cacao de Costa Rica. El mayor daño que causan es la muerte de una rama individual. La enfermedad se controla por medio de la poda y destrucción de las ramas infectadas y la reducción de la humedad por medio de la disminución de sombra o mejoramiento del drenaje.

Dos tipos de pudrición de la mazorca de cacao son causados por los hongos Botryodiplodia theobromae (pudrición parda), y Theilaviopsis paradoxa (pudrición de la mazorca por Thielaviopsis) pero ninguno causa daños apreciables y rara vez justifican medidas de control.

Afortunadamente, dos enfermedades muy serias encontradas en otras partes de las Américas, "Escoba de Bruja" (Crinipellis perniciosa) y "moniliásis" (Monilia rozeri), aún no existen en Costa Rica o en el resto de la América Central y México. Por ahora la devastante enfermedad virosa "la hinchazón de los retoños" se restringe al Africa Occidental.

COSECHA

Consiste en la recolección de las bellotas o mazorcas maduras, abrirlas y sacar las almendras frescas.

Las mazorcas verdes cuando jóvenes, son amarillas cuando maduras, y las mazorcas rojas se vuelven anaranjadas.

Las mazorcas nacen en los cojines florales de los tallos del árbol. Si los cojines se dañan no habrá formación de flores y por tanto no habrá producción. Es muy importante que los instrumentos para cosechar estén bien afilados para no dañar los cojines florales.

Es necesario recordar que sólo debe cosecharse las mazorcas maduras ya que las "pintonas" pueden no tener suficiente azúcar en la pulpa para una fermentación satisfactoria, que es la operación siguiente. Por otra parte, las mazorcas demasiado maduras tienden a secarse y se puede producir la germinación dentro de los frutos.

La cosecha de los frutos debe hacerse lo más continuo posible para evitar que se sobre maduren. Si la plantación es grande, se puede cosechar las bellotas cada 8 a 15 días. Si la plantación es pequeña, quizás se puede hacerlo cada mes, en todo caso, no hay que dejar sobremadurar las bellotas o mazorcas.

La apertura o quiebra de las mazorcas o bellotas, se puede hacer en el campo, o en el lugar de fermentado y secado, lo cual se puede hacer con un machete en la mano o con uno fijo a dos trozos de madera clavados en el suelo. La extracción de las almendras se puede hacer con los dedos o con aparatos especialmente diseñados con ese propósito. Las semillas se deben transportar en cajas de madera hacia el lugar de fermentación, en caso de abrir las mazorcas o bellotas en este lugar, las almendras se pueden poner directamente en los fermentadores.

FERMENTACION

Es el proceso por medio del cual se limpian las semillas, se mata el embrión y se da buena calidad y presentación a las semillas.

Para este objeto se necesita un lugar especial poco venteado, pero bien ventilado. Hay varios métodos para fermentar cacao.

1. En montones, es quizá el método más usados por pequeños productores, consiste en amontonar las almendras sobre un piso de madera de tal suerte que los jugos puedan escurrirse, estos montones pueden removerse para pasar a otro lugar y así obtener una mejor fermentación. En los montones pueden pasar entre 5 a 8 días y luego se extienden para secarlos.
2. En cajas. El tamaño de las cajas puede variar mucho de acuerdo a la cantidad de almendras que se pueda cosechar como máximo en una finca en algún momento o sea en el pico mayor de producción. Las semillas se colocan en las cajas las cuales son perforadas para dejar escurrir los jugos. Algunas fincas tienen un sistema de cajas, de las cuales se va pasando a la próxima con el fin de remover las semillas y mejorar la fermentación. En ocasiones estas cajas están a desnivel con la finalidad de facilitar el paso de una caja a otra, cada 2 días.
3. Método Rohan. En este método se hacen gavetas que deben medir 120x 80 x 10 cm. Esta gaveta se pone una sobre otra formando una pila con un máximo de 12 gavetas.

Posiblemente este método es que se puede usar con más ventajas, pues se hace fácil manejar las gavetas y si se tiene un suficiente número de ellas, siempre se puede fermentar cualquier cantidad. También sirve para

secar el cacao en la misma gaveta, para lo cual se puede construir una gaveta más grande y poner las almendras en la mitad, para luego extenderlas a toda la superficie, de esta manera se puede manejar fácilmente el material al momento del secado.

La razón para poner 10 cm, como altura de la gaveta, es que en la fermentación de montones, solamente fermentaba la parte superficial por lo que habrá que remover las almendras, con este sistema esto no se hace muy necesario y si lo fuera, es muy fácil hacerlo.

Durante la fermentación; la temperatura debe subir en la masa hasta llegar a 50°C. La temperatura sube, debido a la fermentación alcohólica. Cuando la temperatura llega a 45°C, los embriones de la semilla se mueren y este momento comienzan a producirse los cambios químicos que luego dará el sabor a chocolate.

Además de los métodos descritos, en algunos países se hace la fermentación en canastas de bambú o de algunos otros materiales, dando el aspecto algo similar al uso de la gaveta de Rohan; también se fermenta en sacos, los cuales se llena con material y cuando ha pasado unos 4-5 días se comienza a secar.

Generalmente el tiempo de fermentación varía de acuerdo al origen de la semilla, en general el tipo criollo necesita de 4 a 5 días, los tipos forasteros necesitan de 6 a 8 días, dependiendo además de otros factores del medio ambiente.

Un tipo de fermentado especial es el de Ecuador, donde prácticamente no se fermenta sino que se amontona durante la noche cubriendo los montones para protegerlos del frío de la noche, al día siguiente se lo extiende para que siga el secado, lo mismo se repite por varios días, hasta que el material está completamente seco.

SECADO

Luego de la fermentación, las almendras tienen alrededor de 55% de humedad, la cual debe ser reducida al 6% que es la humedad en la cual se debe almacenar. Durante este proceso las almendras de cacao terminan los cambios para obtener el sabor a chocolate.

También en este momento cambian los colores al café típico del material fermentando y secado correctamente.

Hay varios métodos para secar cacao:

- 1) Al sol, se aprovecha la temperatura que producen los rayos solares, para seguir secando paulatinamente el cacao, este quizás es el método más recomendable, porque al secarse lentamente las almendras, completan satisfactoriamente los cambios para un buen sabor. Este secado se puede hacer en tendales, los cuales hay infinidad de formas de construir, tanto por su forma, como por los materiales que se usan, los más generalizados son los de madera y de bambú, hay tendales de cemento y de otros materiales refractarios.
- 2) Estufas artificiales. Se han construido una gran cantidad de secadoras mecánicas, la mayoría de ellas se basan en el paso de aire seco y caliente por la masa del cacao. Una de las más sencillas y baratas es el denominado secador Samoa, el cual consiste en un tubo de metal dentro del cual se pone fuego ya sea de leña o cualquier otro combustible. Por sobre el tubo y a una distancia prudencial se pone una plataforma sobre la cual va el cacao; esta plataforma es perforada para que el aire caliente pase por la masa de cacao que se está secando.

CALIDAD

Es la calificación que dan los países compradores y los fabricantes, a las almendras de cacao, por su apariencia, humedad, materiales extraños, etc.

Para fines de inspección, cada almendra deberá cortarse longitudinalmente pasando por el centro, y se hará un recuento de almendras defectuosas ya sea por estar enmohecidas, dañadas por insectos, germinadas, con estructura pizarrosa, planas o podridas. De cada saco de un quintal se toman 100 almendras del centro del saco y se procede a examinar.

Luego las califican en calidad I, calidad II, calidad III y calidad inferior, según el porcentaje de 5 a 15 almendras indeseables. El grado de humedad de las almendras no debe sobrepasar el 8%.

La clasificación de calidad de cacao de la FAO es la que actualmente más se emplea. El cacao se clasifica, según el número de almendras defectuosas, siendo las tolerancias en %, las siguientes

	Calidad 1	Calidad 2
Almendras enmohecidas	3	4
Almendras pizarrosas	3	8
Almendras defectuosas	3	6

Todo el cacao que no alcanza las normas de la segunda categoría, debe considerarse como "fuera de clasificación".

Para que un cacao sea calificado de primera, debe ser un cacao bien fermentado (4 días mínimo) bien seco y que tenga sabor y aroma agradables.

La cosecha correcta, es decir de frutos maduros, con buena fermentación, con buen secado y libre de basura, permitirá ser bien calificado y en ocasión no lejana los compradores de cacao fijarán normas de calidad y

pagarán mejores precios a los agricultores que sigan las recomendaciones de los técnicos y cada día se superen al ofrecer un cacao de primera categoría.

A pesar de que la calidad está ligada genéticamente (cacaos finos y cacaos ordinarios) no es menos importante el trabajo de "procesado" que se inicia con la maduración de los frutos, la fermentación de la pulpa y el secado, para dar finalmente un cacao con apariencia, sabor y aroma que dará sin duda un chocolate de primerísima calidad

COMERCIALIZACION

Hasta 1950, América cultivaba la mayor parte del cacao; pero este primer lugar fue gradualmente pasando hace unos 25 años a Africa Occidental que ha mantenido esta posición hasta la fecha.

PAISES PRODUCTORES (1977)

1. Ghana	375.000	Toneladas métricas	
2. Nigeria	270.000	"	"
3. Brasil	210.000	"	"
4. Costa de Marfil	195.000	"	"
5. Camerun	105.000	"	"
6. Ecuador	60.000	"	"
7. Rep. Dominicana	30.000	"	"
8. Papúa N. Guinea	30.000	"	"
9. Otros países	<u>225.000</u>	"	"
Total mundial	1,500.000	"	"

INFLUENCIA DEL PRECIO SOBRE LAS SIEMBRAS

Cuando los precios son bajos, se reduce el ritmo de siembras y cuando los precios son altos, al tendencia a las siembras nuevas aumenta.

El mayor estímulo para la plantación lo constituyen los precios que el productor obtiene durante varios años a un nivel remunerativo. (8).

La comercialización del cacao es el proceso por el cual el productor entrega al exportador y éste al fabricante de productos de chocolate, el cacao que produce.

Los mercados de Londres y Nueva York, fijan los precios.

Se han formado asociaciones, la mayor parte del comercio mundial del cacao se gobierna por los reglamentos de la Asociación Londinense del cacao. Los Estados Unidos tienen su propia asociación y reglamentos.

Tienen fórmulas para cubrir los diversos métodos de comercio, pero las más importantes son los contratos "A" y "A 14" que se usan exclusivamente para cacao del Africa Occidental, vendido en términos C.S.F. (costo seguro, flete) y contrato A 14 usado para todos los otros cacaos, bien sea a precios de venta F.O.B. (libre a bordo) C.Y.F. (costo y flete) o C.S.F. En todos estos contratos el vendedor garantiza que la calidad es la descrita en el contrato y que el peso al arribo del cacao está dentro de los límites de tolerancia aceptados para el embarque.

PRINCIPALES MERCADOS

De la producción mundial del cacao, los Estados Unidos usan más de 200.000 toneladas; el Reino Unido 150.000; Holanda 120.000; Francia 55.000; Alemania más de 90.000 y la URSS cerca de 150.000.

Estas cifras se refieren solamente al cacao crudo y no incluyen las exportaciones e importaciones de manteca de cacao, cacao en polvo y en torta.

En el último año los precios han sido bastante buenos y varios países especialmente los de América Central se han dedicado a sembrar cacao con semillas mejoradas, clones e híbridos y al mismo tiempo se han instalado nuevas fábricas para el proceso y elaboración de chocolate.

Solamente en Costa Rica, se ha fundado la Fábrica CABSHA que tiene una capacidad para tostar y moler 150 quintales diarios de cacao. La idea es fabricar chocolates finos, pero también exportar manteca de cacao, cacao en polvo y pasta.

El futuro de los precios de cacao parece que no bajarán de \$100.00 por quintal por lo menos en los próximos ocho años, y quienes siembren ahora tendrán mercado seguro para los años venideros.

NOTA: Cualquier duda que tenga, consúltela con el Extensionista de la zona o con el Técnico cacaotero más cercano.

BIBLIOGRAFIA

1. HARDY, F. Manual del Cacao. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1961. 439,pp.
2. HOLDRIDGE, L. R. Life Zone Ecology. San José, Costa Rica. Tropical Science Center. 1967. 206 pp.
3. LAWRENCE, J. S. Las enfermedades del cacao y su control. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1977. 5 pp. (Mimeografiado).
4. SAUNDERS, J. Comunicaciones Personales, Turrialba, Costa Rica, CATIE 1978.
5. SHENK, M. Comunicaciones Personales, Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1978.
6. SORIA, J. The present status and perspectives for cacao cultivars in Latin America. Florida State Horticultural Society. 1970. 28 pp.
7. SORIA, J. y PAREDES, A. Renovación bajo plantaciones viejas de cacao; In Conferencia Internacional de Cacao 2^a. Salvador e Itabuna, Bahía, Brasil. 1967. pp. 365-368. 544 p.
8. URQUHART, D. H. Cacao. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1963. 322 pp.

NOTAS SOBRE LAS PRINCIPALES VARIEDADES DE CACAO CULTIVADAS EN AMÉRICA TROPICAL

J. SORIA V.

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba

De acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura de las plantas cultivadas (17) el término variedad es el mismo que cultivar, cuando aplicado a «un conjunto de individuos que muestran diferencias genéticas, pero que tienen una o más características por las cuales pueden ser diferenciados de otros cultivares (variedades)».

Bajo esta definición en la especie *Theobroma cacao* L. se usarán exclusivamente los nombres para las variedades de cacao en cada región. No se intenta describir todas, sino las principales variedades del continente.

Es preciso también mencionar que al referirnos a las variedades no se harán clasificaciones botánicas al nivel específico o subespecífico, como han propuesto algunos autores (3, 6 y 8), en base a los trabajos de hibridaciones entre los diferentes grupos, no se han encontrado en ninguno, ni barreras genéticas leves para obtener híbridos F_1 que justifiquen tales divisiones; por lo contrario, se obtiene en muchos casos un gran vigor híbrido y fertilidad. Es verdad que hay notables diferencias de formas y colores de mazorcas, semillas, y follaje, pero éstas son más al nivel de genes que de cromosomas.

Es conveniente también definir algunos términos que se utilizan en el texto y que pueden variar de significado en algunos lugares. Los términos amelonado (forma de melón), calabacillo (forma de calabaza), cundoamore (mazorca alargada, cuello de botella y punta) y angoleta (base ancha y punta) se refieren a la forma de las mazorcas y no a la variedad o complejo genético. Los términos criollo, trinitario y forastero se refieren a complejos genéticos amplios [subespecies de CUATRECASAS (3)] a los que corresponden las variedades.

CRIOLLOS

La mayoría de los autores (3, 5, 7, 8) dan las siguientes características como típicas de los criollos: mazorcas

cilíndricas con diez surcos profundos simples o en cinco pares, cáscara (pericarpio) verrugosa, delgada o gruesa, con una ligera capa lignificada en el centro del pericarpio, con o sin depresión en el cuello, puntas agudas en cinco ángulos, rectas o recurvadas. El color de la mazorca puede variar del verde al rojo. Semillas blancas o ligeramente pigmentadas, cilíndricas u ovales.

Los árboles son relativamente más bajos y menos robustos que de otras variedades, copa redonda, hojas pequeñas ovaladas, de color verde claro y gruesas, muy susceptibles a la mayoría de las enfermedades. Las flores tienen pedicelos cortos, estaminoides y líneas guías de los pétalos rosado claro. Las espátulas de los pétalos son de forma y color muy variables.

FORASTEROS

Se ha caracterizado a los forasteros (3, 5, 8) por tener mazorcas ovoides, amelonadas, con diez surcos superficiales o profundos, cáscaras lisas o ligeramente verrugosas, delgadas o gruesas con una capa lignificada en el centro del pericarpio, y los dos extremos redondos y a veces con un pequeño cuello de botella en la base. Las mazorcas son en general verdes, con tonos blanquecinos o rosados ténues, en algunas poblaciones. Semillas moradas, triangulares en corte transversal, aplanadas y pequeñas. Los árboles son más vigorosos, follaje más grande e intenso y más tolerante a enfermedades que los criollos. Las flores tienen estaminoides y líneas guías de los pétalos morados.

TRINITARIOS

Constituyen las poblaciones híbridas de cruzamientos espontáneos de criollos y amelonados y tienen características de mazorcas y semillas casi similares o en la mayor parte intermedias a los dos grupos que le dieron origen.

VARIETADES DE MÉXICO Y CENTROAMÉRICA

CRIOLOS DE MÉXICO

Tienen las características comunes de los criollos, con una mayor frecuencia de mazorcas verdes. A la presente casi ya no existen plantaciones puras de criollos, ni en México ni en Guatemala; en este último se encuentran solamente grupos o árboles aislados de criollos. En el primero se encuentran pequeñas plantaciones viejas, sobre todo en el estado Chiapas. En una de ellas en 1961 el autor anotaba (13) « es posible observar una gran variabilidad de formas y tamaños de mazorca y semilla, conservando siempre el carácter de semillas blancas, como indicación de que se trata de una población auténtica de criollos..... Las mazorcas varían de tamaño, desde aproximadamente 15 a 28 cm de largo; en su forma se observó mazorcas predominantemente típicas de angoletas y pocas cundeamores; siempre estaba presente en las mazorcas la punta, aunque no es prominente en la mayoría de los casos; las puntas recurvadas fueron menos frecuentes que las rectas. La variación de la rugosidad de la cáscara también es notoria, yendo desde prominencias muy abultadas a una rugosidad fina. El color de la cáscara fué otro carácter muy variable, yendo desde el verde claro con superficie blanquecina, al verde normal, al rojo claro y a los intermedios entre este y los tonos de verde. El grosor de la cáscara también varía desde aproximadamente 8 a 20 mm; siempre ésta era suave y fácil de romper cuando madura, a presión de la mano. Los granos, aunque todos blancos, varían grandemente en tamaño y forma, desde grandes redondos y ovalos, hasta pequeños casi aplanados y alargados, pareciéndose los últimos a las semillas de forasteros ».

CACAO LAGARTO

Dentro de las plantaciones de criollos o trinitarios de México y Guatemala se encuentra con cierta frecuencia, árboles del cacao llamado « lagarto » o « pentagona », de cinco lomos angulosos, formados por las suturas de los carpelos del ovario. Las semillas se asemejan a las de los criollos y los trinitarios, con varios tonos de coloración, hasta el morado. Las cáscaras son muy delgadas y rugosas, rojas o intermedias y con menor frecuencia de verdes.

CEYLAN

Este es el nombre más común de una variedad de un forastero amelonado que se cultiva en la mayoría de las zonas cacaoteras de México, de Tabasco a Chiapas. En algunas localidades se le conoce con otros nombres como « Sanchez » o Costa Rica (13)

La variedad aunque nunca pura debido a mezclas con trinitarios, se caracteriza por tener mazorcas de forma amelonada, de aproximadamente de 12 a 20 cm de largo, color verde blanquecino, diez surcos, cinco más profundos que los otros, lisa o ligeramente rugosa, gruesa o delgada, semillas moradas medianas o pequeñas (1,2 a 1,0 g peso seco).

Los agricultores viejos de la zona indican que esta variedad vino de Costa Rica por allá de 1900, y este nombre se le aplica a la variedad en ciertas localidades. Al autor le parece que en realidad se trata de la variedad de forastero, llamado Matina, que se crece en Costa Rica.

En algunas localidades de Tabasco cultivan una variedad de forma calabacillo y que la llaman « Patastillo ». Se extiende hasta Guatemala.

Estas variedades forasteras y los híbridos de estos con los criollos, han desplazado prácticamente a los criollos del cultivo.

CACAO TIPO CRIOLLO

Este es el nombre con que se conoce en México a las poblaciones trinitarias híbridas de criollos locales con los forasteros introducidos. Se encuentran todas las combinaciones de formas y colores de los dos padres, en mazorcas y semillas. No es infrecuente encontrar mazorcas amelonadas con semillas blancas y mazorcas típicas de criollos con semillas pequeñas, moradas y aplanadas. Es muy aparente el vigor híbrido en estas poblaciones en las que se encuentra un gran número de árboles con enormes producciones.

CRIOLO DE NICARAGUA O CACAO REAL

La característica más sobresaliente de esta variedad es la mayor frecuencia de colores rojos intensos en las mazorcas y el cuello de botella; sin embargo, se encuentran también formas angoletas; siempre está presente la punta recurvada o recta. Los otros caracteres son similares a los otros criollos. El autor (11) en 1958 encontró en Nicaragua que esta variedad está casi extinguida del cultivo y ha sido reemplazada por forasteros y trinitarios. Solamente en ciertas áreas como en Chinandega, Valle Manier y otras localidades, se encuentran plantaciones pequeñas o grupos de árboles aislados de esta variedad. También se encuentran entre las plantaciones de criollos, árboles de cacao pentagona, generalmente de mazorcas verdes o rosadas.

En la costa norte de Costa Rica y en la zona fronteriza con Nicaragua se cultiva, junto con el cacao « Matina », una variedad de forastero amelonado llamado « Cauca », cuya procedencia es desconocida (9).

MATINA

En la costa Atlántica de Costa Rica se cultiva la variedad llamada « Matina », nombre del primer sitio donde se cultivó este cacao a fines de 1700. Esta variedad es muy semejante a la llamada « Comum » en Bahía, Brasil y los cacaos de la República Dominicana. Es un forastero bastante uniforme, de mazorcas amelonadas de tamaño mediano, de cáscaras verde blanquecinas cuando tiernas, gruesas o medianas, semillas rotadas, medianas o pequeñas. Tiene buena capacidad de producción

y parece autocompatible en general ; es susceptible al complejo « die-back » y a *Phytophthora palmivora*.

No se conoce el origen de esta variedad, pero hay muchas razones para creer que fué introducida de alguna parte de Sur América, posiblemente de Brasil o Surinam. Sus características fenotípicas son de un forastero suramericano.

En algunas áreas de Costa Rica se han hecho nuevas plantaciones con cacaos trinitarios, obtenidos de semilla de polinización abierta de clones trinitarios o híbridos de polinización controlada de tipos trinitarios.

VARIETADES DE LA PARTE NORTE DE SUR AMÉRICA

Colombia

CRIOLOS DE COLOMBIA

Esta variedad ha sido cultivada en ciertas áreas pequeñas y localizadas de los valles altos (600-1.200 m sobre el nivel del mar) del Valle del Cauca, Caldas, Antioquia y el Huila.

Estos cacaos se asemejan a los criollos mejicanos por sus características de mazorcas, generalmente angoletas, predominantemente verdes, punta con cinco ángulos recurvada o recta, semillas gruesas, claras o blancas.

De acuerdo a PATINO (10), en los valles altos de Colombia no había cacao nativo antes de la colonización de los españoles, quienes lo introdujeron de Centroamérica o México. Actualmente quedan muy pocas plantaciones de criollos que han sido desplazados por enfermedades, particularmente *Ceratocystis fimbriata*, la edad, bajas producciones, reemplazándolas por cultivos más económicos u otras variedades de cacao más productivas o tolerantes.

PAJARITO

En los departamentos de Antioquia, Caldas, Santander y el Huila se cultiva en mayor extensión que los criollos una variedad forastera llamada « Pajarito », introducida a Antioquia a fines del siglo pasado de alguna isla de las Antillas. Las mazorcas son de forma amelonada o casi calabacillo, pequeñas, de cáscara verde, delgada y lisa, con surcos superficiales, semillas moradas y pequeñas, de mucha fructificación y más tolerante a las enfermedades y plagas.

Junto con esta variedad, poblaciones trinitarias resultantes de hibridaciones entre este forastero y los criollos, hacen la mayoría de las plantaciones de Colombia.

AMANAVÉN

En el departamento Vichada, en la llanura oriental amazónica, se cultiva en pequeña escala un cacao foras-

tero amazónico, de posible origen local, llamado Amanavén. Es un amelonado verde, cáscara lisa, diez surcos, semilla morada y pequeña.

Venezuela

CRIOLOS DE VENEZUELA (sinónimos « criollo morado », « Morado colorado »).

Esta variedad se cultiva en diferentes grados de pureza en los valles del norte del estado de Aragua, en donde ha sido cultivada desde el siglo 18, bajo irrigación. Esta variedad se asemeja a los criollos Nicaraguenses y se caracteriza por tener mazorcas cundeamores grandes, alargadas, de punta recurvada, de color morado a rojo sangre preferentemente, aunque se encuentra cierta proporción de verdes ; cáscara rugosa y con surcos en pares, cinco de ellos más profundos, semillas rosadas o blancas y gruesas. También se encuentran en menor proporción mazorcas angoletas de colores verdes o rosadas a las que se les llama, « criollo verde » o « blanco ».

En los valles de Cepe, Chuao y Choroní, las plantaciones tienen mayor proporción de árboles criollos, mientras que ésta es menor en los Aroa, Cayagua y Ocumare de la Costa (1).

El cacao criollo llamado Venezolano aparentemente no es nativo de Venezuela sino introducido, probablemente de Centroamérica (Nicaragua), cuando los frailes capuchinos establecieron las primeras plantaciones de cacao bajo riego en el siglo 18 (10). Antes de esta época no se cultivaba cacao en esta región, debido al factor climático limitante de la humedad en el suelo y es dudoso que pudo haber crecido cacao silvestre allí en esas condiciones.

TRINITARIOS

El mayor porcentaje de la zona cacaotera del norte de Aragua (87 %) está hecha de híbridos en varios

grados de introgresión entre criollos y forasteros amelonados, introducidos posteriormente a los criollos (1). La variabilidad de formas, colores y tamaños de mazorcas y semillas pueden ir desde cercanos a criollos a cercanos a amelonados con todos sus intermedios.

Otra área pequeña con cacao « Criollo Venezolano » se encuentra en el valle alto (cerca 1.000 m sobre el nivel del mar) de Tovar en el estado de Mérida, en los Andes.

PORCELANA O PORCELANO

Contrario a lo propuesto por CIFERRI (2), quien mantiene que es una leucomutación de un calabacillo, esta variedad es un criollo (13) de mazorcas pequeñas, angoletas, o casi amelonadas, surcos muy superficiales, cáscara lisa, delgada y suave de color predominantemente rosada brillante y cierta proporción de color blanco mate, la punta corta termina casi invariablemente en cinco ángulos como en los criollos. Las semillas son en su mayoría blancas o ligeramente rosadas, gruesas, redondas o aplanadas. Los árboles son muy similares a los criollos, pequeños, de hojas pequeñas y de crecimiento lento.

El cacao seco es calificado en el mercado internacional como de calidad extra fina, como los mejores criollos.

Esta variedad está localizada en una área muy reducida, en el borde sur oeste del lago Maracaibo, a orillas de los ríos Catatumbo y Escalante. En esta área su producción es calificada como buena (300 kg/ha). Plantas de semillas de porcelana plantadas fuera de esta área, han crecido difícilmente en sitios como Ocumare, Barlovento y Turrialba, Costa Rica. A los cinco años de edad aun no han florecido.

FORASTERO DE BARLOVENTO

La zona de Barlovento, al norte del estado de Miranda, es una de las mayores productoras de cacao de Venezuela y en su mayoría proviene de un forastero amelonado (12) de probable origen amazónico, de cáscara verde, diez surcos superficiales, lisa o semirugosa, semillas pequeñas y moradas. Los árboles son más vigorosos que los criollos.

En muy pocas localidades de Barlovento se observa también tipos trinitarios en las plantaciones.

CAMACITA

En las áreas vecinas de Tupucuta, territorio del Delta Amacuro, en el estuario del Orinoco, una buena proporción de las plantaciones están formadas de una variedad de calabacillo llamado « Camacita ». Las mazorcas son ovaladas, tienen surcos superficiales, cáscara dura, verde, semillas pequeñas y moradas. Los agricultores la prefieren por su gran capacidad de producción y tolerancia a *Marasmius perniciosus*. Esta variedad con toda probabilidad representa el paso a cultivo de los cacaos silvestres de los afluentes del Orinoco.

TRINITARIOS

En la zona de Tucupita más del 50% de las plantaciones pertenecen al grupo llamado trinitario, híbridos entre los forasteros nativos de la zona y criollos venezolanos introducidos en el siglo 18. Se observan todas las posibles segregaciones de caracteres de las mazorcas y semillas y un gran vigor híbrido, manifestado en altas producciones. En zonas altamente infectadas de « escoba de bruja » se observan árboles con poca o ninguna infección.

La más extensa zona cacaotera de Venezuela, la península de Paria, en el estado de Sucre, en su totalidad está plantada con cacaos trinitarios, con varios grados de introgresión a los criollos o forasteros.

Ecuador

NACIONAL O ARRIBA

De esta variedad, de conocida calidad, quedan pocas plantaciones en estado puro, las que están localizadas en las provincias de Guayas y los Ríos en la costa occidental del Ecuador. La mayoría del actual cacao calificado como « Arriba » viene de plantaciones híbridas de Nacional y trinitarios.

La variedad pertenece a los forasteros amazónicos de mazorcas amelonadas, grandes, casi ovales, con un ligero estrangulamiento en el cuello, cáscara gruesa verde, surcos profundos, notoriamente rugosa, punta roma. Semillas de medianas a gruesas y de color violeta a morado. Árboles altos, robustos, troncos gruesos, hojas grandes. Las flores tienen el pedicelo del estambre rosado.

Esta variedad aparentemente proviene de los declives orientales de la cordillera de los Andes en la hoya amazónica de Ecuador. El autor ha observado el mismo tipo de mazorcas y semillas en plantas nativas de las regiones de Tena, Archidona y Macas. El cacao Nacional comenzó a cultivarse en la costa oeste de Ecuador a principios del siglo 18 y es muy posible que fué transportado en forma de frutos, de un lado al otro de los Andes en el mismo país, originando de pocas mazorcas la nueva variedad, que hasta 1920-30 tenían un lugar prominente en el mercado mundial. Debido a su susceptibilidad a « escoba de bruja », esta variedad está en camino de extinción en el cultivo.

TRINITARIOS

Casi el 90% de la producción de Ecuador proviene de plantaciones de trinitarios, conocidos localmente como « venezolano morado » o « venezolano verde ». Estos fueron introducidos de Venezuela en la década de 1930-40 y, por ser más tolerantes a la « escoba de bruja », reemplazaron a las principales áreas de cacao Nacional.

A la presente las nuevas plantaciones de Ecuador

están siendo incrementadas con híbridos entre clones forasteros resistentes a « escoba de bruja » y clones trinitarios de alta producción.

Perú

En Jaen y Bagua (Amazonas) y Saposoa y Juanjui (San Martín) se cultiva, en áreas reducidas, una variedad de cacao forastero amazónico, de forma amelonada alargada, verde, semirugosa, de semillas pequeñas y moradas. Esta variedad posiblemente represente el paso a cultivo de los cacaos silvestres de los declives amazónicos vecinos.

En una pequeña área de Quillabamba, departamento de Cuzco, se cultiva otra variedad de cacao forastero amazónico, de mazorcas amelonadas algo ovaladas, de cáscara verde y semirugosa.

Brasil

Casi toda la producción de Brasil proviene del estado de Bahía en donde se cultiva tres variedades principales (16).

PARA

Es una variedad de forastero amazónico, con mazorcas de forma de calabacillo y pequeñas. Superficie lisa y diez surcos apenas perceptibles, cáscara verde clara o verde blanquecina, delgada con lignificación en el pericarpio, semillas moradas, pequeñas, planas o ligeramente redondas. Es una variedad de alta capacidad de producción, pero no muy extendida en el cultivo; se le encuentra mezclada dentro de las plantaciones de « Común » en algunas zonas especiales. Su origen es desconocido, pero su nombre pudiera indicar su origen, algún sitio del estado de Pará en la hoya amazónica.

MARANHÃO

Introducido a fines del siglo 19 del Amazonas. Las mazorcas son de forastero amazónico, de forma amelonada alargada con constricción en el cuello, color verde, grandes, diez surcos evidentes y superficie notoria-

mente rugosa, terminan en punta roma. Las semillas son moradas, medianas, planas, o ligeramente redondeadas.

Esta variedad es poco frecuente en estado puro en las poblaciones actuales en Bahía y crece mezclado con « Común » sobre todo en ciertas áreas cercanas a Itabuna. No es muy extendida en toda la zona caacotera Bahiana.

COMUN

Es la variedad más extendida en cultivo en Bahía, quizá constituye el 90 %. Es un forastero amazónico, de mazorcas amelonadas típicas, verde blanquecinas cuando tiernas, diez surcos evidentes, cáscara lisa o ligeramente rugosa, delgada, en muchos casos con un pequeño estrangulamiento en la base, semillas moradas, pequeñas o medianas, plantas de bastante rusticidad y de alta producción.

El autor dice en otra publicación (16) « es curioso anotar que en otros países productores de cacao de este hemisferio, las variedades mayormente extendidas se asemejan muchísimo en sus caracteres de mazorcas, semillas y árboles a la variedad « Común » de Brasil ». CHEESMAN (4) al describir las variedades de cacao de la República Dominicana dice: « La cuarta clase, y la más común de todas, es un cacao de frutas amarillas, llamado localmente calabacillo o amelonado de Trinidad. Este se asemeja mucho al amelonado de Brasil y pudo haber venido de Brasil o Surinam ».

La variedad Matina de Costa Rica, la Ceylan o Costa Rica de México y Guatemala se asemejan a « Común » de Brasil. Por desgracia no se conoce claramente las fechas de introducciones en cada área o sus orígenes.

CATONGO

A la presente en Bahía se está plantando en buena proporción este cultivar, obtenido de una planta encontrada en 1937 en la variedad « Común ». Se caracteriza por tener las semillas, las partes normalmente pigmentadas de la flor y los brotes jóvenes, de color blanco. Por eso se le conoce también como « cacau branco de Bahía ». En las condiciones de Bahía, muestra resistencia a *Phytophthora palmivora* y ha sido calificado de calidad suave y alta producción.

VARIETADES EN EL CARIBE

República dominicana

CALABACILLO O AMELONADO DE TRINIDAD

Es un forastero amazónico de forma amelonado típica,

que constituye entre el 85 % y 90 % de la población de cacao del país. Esta variedad es muy parecida al Matina de Costa Rica, al Costa Rica de México y al Común de Bahía. Las mazorcas son amelonadas, verde blanquecinas, diez surcos superficiales y lisas o semirugosas.

Semillas moradas, pequeñas o medianas. CHEESMAN (4) sugiere que esta variedad pudo haber venido de Brasil o Surinam y que el nombre de amelonado de Trinidad con que se le conoce allá no es muy apropiado, ya que en Trinidad no es muy extendido este tipo de cacao.

Hay pequeñas áreas con tipos trinitarios introducidos de Venezuela, de mazorca roja y rosada o blanco mate, que lo llaman Trinitario de Venezuela o Carúpano.

CHEESMAN (4) cita en 1946 áreas pequeñas con criollos de Venezuela y cacao Nacional de Ecuador, pero el autor (14) no pudo observar en 1962 plantaciones con estos tipos.

Casi toda la producción de este país se concentra en el Valle del Cibao.

Trinidad y Tobago

Casi la totalidad de la producción de Trinidad y Tobago viene de plantaciones de tipos trinitarios con varios grados de introgresión a criollos ó a forasteros amelonados, prevaleciendo en gran parte las tendencias hacia los criollos, aunque en ciertas áreas son frecuentes también los tipos llamados calabacillos o amelonados.

En los programas de replantación llevados a cabo desde 1930 se han plantado muchas áreas con clones propagados por estacas, o híbridos interclonales, todos pertenecientes al complejo trinitario.

Las islas de Granada, Jamaica y Haití son menores productores de cacao y las plantaciones en su mayoría están hechas de mezclas de tipos trinitarios y casi criollos.

LITERATURA CITADA

1. CIFERRI, R. y CIFERRI, F. -- Reconocimiento de la explotación cacaofera de los valles de riego del sector Central (Estado de Aragua). Caracas, Venezuela. Dirección de Agricultura, Sección de Cacao, 1949, 153 p. (Mimeografiado).
2. -- y CIFERRI, F. -- The evolution of cultivated cacao. *Evolution*, 11 (4) : 381-397. December 1957.
3. CHEESMAN, E. E. -- Notes on the nomenclature, classification and possible relationships of cacao populations. *Tropical Agriculture* (Trinidad), 21 (8) : 144-159. 1944.
4. -- . -- Report on some aspects of the cacao industry in the Dominican Republic. May 3, 1946, 9 pp. typed.
5. CUATRECASAS, J. -- Cacao and its allies. A taxonomic revision of the genus *Theobroma*. *Bulletin of the United States National Museum*, Smithsonian Institution, Washington, Volume 35, Part 6, 1964, 614 p.
6. DUKE, A. -- As espécies Brasileiras do cacau (gênero *Theobroma* L.) na botânica sistemática e geográfica. *Rodriguesia*, 413 : 265-276, 1940.
7. HART, J. H. -- The characters of criollo cacao. *West Indian Bulletin* 9 (2) : 161-162, 1908.
8. LEON, J. -- Taxonomy of cacao and related genera (Systematics of the genus *Theobroma*). In HARDY, F. -- Cacao Manual, English Ed. Interamerican Institute of Agricultural Sciences, Turrialba, Costa Rica : 307-324, 1960.
9. MORA URPI, J. -- Notas sobre el posible origen y la variabilidad del cacao cultivado en América Tropical. *Turrialba*, 8 (1) : 34-43. 1958.
10. PATINO, V. M. -- Historia del género *Theobroma* en América equinoccial. En Conferencia Interamericana de cacao, 7 a., Palmyra, Colombia, Julio 13-19, 1958. Trabajos presentados s. n. 1. (Unpublished documents : Mimeographed copy available in the library of the Interamerican Institute of Agricultural Sciences)
11. SORIA V., J. -- Apuntes sobre la variabilidad de tipos de cacao en algunas plantaciones de Nicaragua, y comentarios sobre su constitución genética. *Cacao*, 4 (2) : 1-2. Abril-Junio 1959.
12. -- . -- Informe de una visita de consulta a Venezuela. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica. 3-21 Octubre de 1959. 8 pp. Mimeografiado.
13. -- . -- Anotaciones sobre un viaje a las zonas productoras de cacao en México (Marzo 6-18, 1961). Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica. Mayo 1961. Mimeografiado.
14. -- . -- Informe técnico sobre las medidas que deben tomarse para aumentar la producción de cacao en la República Dominicana. (Julio 4-30, 1962). Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica. Agosto 1962. 35 pp. Mimeografiado.
15. -- . -- «Porcelana» cacao of Venezuela. *Cacao*, 7 (4) : 5-8. October-December, 1962.
16. -- . -- Observaciones sobre las variedades y cultivares de cacao en Bahía, Brasil. *Cacao*, 8 (1) : 1-6. Enero-Marzo 1963.

17. Unión Internacional de Ciencias Biológicas, Código Internacional de Nomenclatura de las plantas cultivadas, 1961. Traducción por Jorge LEÓN,

Publicación Miscelánea n° 18, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O. E. A., Zona Andina, Lima, Perú, 1962. 33 pp.

SORIA V. (J.). - **Note sur les principales variétés de cacaoyers cultivées en Amérique tropicale.** Conférence internationale sur les recherches agronomiques cacaoyères, Abidjan, 15-20 novembre 1965. Paris (1967), p. 247-253, rél.

Après avoir précisé les définitions des mots « variété », « cultivar », et des noms donnés aux cacaoyers d'après la forme des cabosses (Amelonado, Calabacillo, Condeamore, Anjoleta) et d'après les origines génétiques (Criollo, Trinitario, Forastero), l'A. passe en revue les régions d'Amérique Centrale et du Sud où l'on cultive le cacaoyer, en décrivant les différents types qu'on y rencontre.

SORIA V. (J.). - **Notes on the principal varieties of cacao grown in tropical America.** Conférence internationale sur les recherches agronomiques cacaoyères, Abidjan, 15-20 novembre 1965. Paris (1967), p. 247-253, rél.

After having given precise definitions of the words « variety », « cultivar », and of the names given to cacao trees according to the shape of the pods (Amelonado, Calabacillo, Condeamore, Anjoleta) and according to genetic sources (Criollo, Trinitario, Forastero), the A. goes on to review the regions in Central and South America where Cacao is grown, while describing the different types of cacao found there.