

ISSN-0534-5391



ADAPTACION DEL CACAO EN CENTROAMERICA Y EL CARIBE

✓
Jorge Morera
Antonio Mora
Alfredo Paredes
Wilberth Phillips

Metodología de
Evaluación

Turrialba, 1992

RED REGIONAL DE GENERACION Y TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGIA EN CACAO (PROCACAO)
CENTRO AGRONOMICO TROPICAL
DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE)

PROGRAMA II
GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA



CONTENIDO

Presentación	5
Introducción	7
Objetivos de la metodología	8
Factores de la investigación en cacao	9
Selección de genótipos	9
Sitios experimentales	10
Estrategia de investigación	11
¿Cuántas etapas tiene cada fase?	11
Metodología de investigación	12
Recolección de datos después de la cosecha	14
Validación	15
¿Qué es validación?	15

PRESENTACION

En vista de la importancia de contar con una metodología de investigación para evaluar la adaptación del cacao a las condiciones ambientales de Centroamérica y República Dominicana, la Red Regional de Generación y Transferencia de Tecnología en Cacao (PROCACAO) solicitó al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en la XII Reunión del Comité Técnico, que elaborará una propuesta al respecto.

Los objetivos de ésta son los siguientes:

- 1. Estudiar y seleccionar genótipos con características deseables para la región.*
- 2. Evaluar el comportamiento de los genótipos de cacao en diferentes condiciones ambientales de la región centroamericana y del Caribe, en estaciones experimentales o en fincas de productores.*
- 3. Transferir los nuevos genótipos en cacao con sus respectivos "paquetes tecnológicos", en cooperación con los programas nacionales y con apoyo de PROCACAO.*

PROCACAO agradece a los técnicos del CATIE que participaron en el desarrollo de la propuesta, y espera que ésta sea de gran ayuda a investigadores y productores involucrados en el desarrollo del cultivo de cacao en Centroamérica y el Caribe.

GUILLERMO E. VILLANUEVA
Coordinador de PROCACAO

INTRODUCCION

A pesar de que el cacao es originario del trópico húmedo americano, y un cultivo tradicional en Centroamérica y República Dominicana, los países han carecido de programas de mejoramiento genético que permitan utilizar materiales de siembra seleccionados y adaptados a las condiciones específicas de cada país y región.

Durante las últimas cuatro décadas, el CATIE ha realizado numerosos experimentos, en los cuales se ha evaluado gran cantidad de genótipos (clones y cruces interclonales), y se han seleccionado los mejores con base en su potencial productivo y, en algunos casos, en su resistencia a enfermedades. Recientemente se han considerado como parámetros de selección la autocompatibilidad de los materiales y la calidad de las almendras. Este último elemento podría convertirse en un importante factor de competencia de mercado para el cacao de la región, sobre todo si se considera que la base genética de los materiales nativos (cacao criollo) permite la selección.

Los materiales seleccionados por el CATIE empezaron a ser difundidos en la región ya que presentaban mayores ventajas que aquellos usados por los agricultores ("Matina"). Sin embargo, antes de la difusión de los materiales no se realizaron pruebas sobre su posible comportamiento, debido a la escasez de recursos humanos y financieros para llevar a cabo experimentos que requieren al menos siete años de evaluaciones.

Los experimentos para seleccionar genótipos sobresalientes continúan realizándose en el CATIE; algunos de los materiales se están sembrando como parte de las pruebas regionales de investigación, en los países centroamericanos, con el auspicio de PROCACAO.





El objeto de esta publicación es definir una propuesta para uniformar la metodología que será empleada en el área para evaluar el germoplasma de cacao, dentro del marco operativo de PROCACAO.

La evaluación de un nuevo cultivar, en una especie como el cacao, requiere largos ciclos de selección. Sin embargo, debido a la urgencia del productor de disponer de nuevos cruces y clones de altos rendimientos y resistentes a las principales enfermedades del área, en este artículo se somete a consideración una metodología de investigación.

Objetivos de la Metodología

- Estudiar y seleccionar, en las áreas experimentales del CATIE, genótipos con características deseables.
- Evaluar el comportamiento de los genótipos en las diferentes condiciones ambientales del área cacaotera de los países centroamericanos (estaciones experimentales y fincas de productores).
- Lograr transferir los nuevos genótipos y "paquetes tecnológicos", en cooperación con los líderes de los programas nacionales en la región y en coordinación con la Red de PROCACAO.

A continuación se detalla una propuesta metodológica para investigar cruces y clones de altos rendimientos y resistentes a las enfermedades regionales más comunes del cacao.

FACTORES DE LA INVESTIGACION EN CACAO

En la investigación en cacao se debe enfatizar la solución de problemas prioritarios del productor; también, a fin de desarrollar una alternativa viable, se deben analizar las condiciones de infraestructura y ambiente.

A lo largo de varias décadas, en los diferentes países se han observado y estudiado, con objetivos variados, diversos genótipos de cacao. La gran diversidad de caracteres presentes en esta especie puede ser aprovechada para enfocar los trabajos de selección de árboles élites y para promover el cruzamiento.

Selección de genótipos

El cacao presenta una alta variabilidad genética y, por tanto, un gran potencial para la investigación y selección de materiales con características agronómicas y patológicas deseables.

El CATIE conserva una colección de más de 690 clones de cacao, dentro de su banco de germoplasma, de los cuales muy pocos han sido estudiados bajo diseños experimentales. La combinación de estos clones para la formación de cruces aumenta las posibilidades de mejoramiento genético; sin embargo, no es posible la evaluación de todos los clones disponibles ni de todos los cruces posibles. Es fundamental una selección preliminar con base en: estudios de fitopatología, compatibilidad y caracteres agronómicos, informes y experiencias de investigadores del cultivo en diferentes regiones cacaoteras del mundo.

¿Qué características deben tener los genótipos?

- Altos rendimientos.
- Resistencia a "monilia", "mazorca negra", "escoba de bruja" y "mal del machete".
- Autocompatibilidad probada.
- Bajo índice de mazorca.
- Alto índice de semilla.
- Buena adaptación climatológica.
- Precocidad.
- Buena habilidad combinatoria general.
- Buenas características de calidad.
- Árboles de cacao adaptados a suelos con problemas de nutrición, acidez y drenaje.
- Árboles adaptados a condiciones de ladera.
- Árboles de cacao que produzcan en meses de "menos problemas climáticos" para las frutas.

Sitios experimentales

Los sitios seleccionados para establecer un experimento de cacao deben poseer las siguientes condiciones: fácil acceso durante todo el año, ser representativos de la zona cacaotera, fuente de inóculo de las principales enfermedades del cultivo, suelos fértiles y profundos y clima, con niveles apropiados de precipitación y temperatura.

En lo posible debe seleccionarse un área o lote uniforme que permita ubicar todas las parcelas en las mismas condiciones, para evitar la influencia del ambiente.

Una vez seleccionado el sitio es importante realizar un muestreo y analizar el suelo. Se deben obtener datos sobre el clima y, si no existe posibilidad de tener una estación meteorológica cercana al experimento, se deben colocar instrumentos para medir la precipitación y la temperatura. Además, se deben construir calicatas para medir, en la época de lluvia, el nivel freático una vez por semana.

Estrategia de investigación

Debido a la limitación de producir semilla de cruces interclonales, y a la falta de jardines clonales disponibles en varios países, se propone como estrategia realizar el trabajo en dos fases: 1) Programación de actividades y preparación de los materiales en los jardines clonales del CATIE, de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) y del Centro Experimental "El Recreo"; y 2) establecimiento de los experimentos en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá.

¿Cuántas etapas tiene cada fase?

FASE 1: Preparación y acondicionamiento de árboles seleccionados para la producción de semilla de cruce interclonal y varetas portayemas.

Polinización y producción de semilla de cruce interclonal híbrida por probar en cada zona y región.

Preparación y distribución de los materiales por medio de semilla de cruces y varetas para injertar los respectivos ensayos.

FASE 2: Selección de los genótipos locales para incluirlos como testigos en los experimentos de cada sitio, en particular.

Establecimiento de viveros, en sitios apropiados y con el manejo adecuado.

Injertación de acuerdo con las técnicas recomendadas para cacao.

Siembra en lotes donde previamente se ha establecido sombra temporal y permanente.



Metodología de investigación

Selección del suelo

Se deben seleccionar suelos con las siguientes características: profundidad mayor de 0.80 m, bien drenados, textura liviana, fertilidad alta a media, pH entre 5.5 y 6.5, poco erodables, y con una capa freática de 0.80 m a 1.5 m de profundidad.

Distancia de siembra

Se sugiere usar la modalidad de 2 m x 3 ó 3 m x 3 m para los cruces, y de 2 m x 2 m en triángulo, 2 m x 4 m entre franjas para clones. Las hileras de las plantas clonales deben orientarse de norte a sur.

Manejo de la sombra

Se recomienda usar especies de crecimiento rápido y de fácil manejo, que generen algún ingreso económico y que sean nativas de cada zona. Es necesario que la sombra sea uniforme en todo el experimento. En el caso de los clones se sugiere la siembra entre las franjas, distanciados a cuatro metros.

Manejo de la planta

En los árboles de cruces, deben realizarse las podas de formación, mantenimiento, sanidad y rehabilitación. En los clones, las podas deben ser de formación y mantenimiento, principalmente.

Fertilización

Las recomendaciones de fertilización estarán basadas en los resultados de los análisis de suelos de cada lote experimental.

Combate de malezas

Se deben utilizar productos químicos. Para evitar daños al cacao se recomienda limpiar alrededor de las plantas jóvenes antes de aplicarlos.

El establecimiento de la sombra tres o cuatro meses antes de la siembra disminuye la cantidad y competencia de las malezas.

Combate de enfermedades

Se realiza principalmente por medios culturales y manejo de la plantación. No se realizan aplicaciones de fungicidas para el combate de "monilia" y "mazorca negra". Otras enfermedades requieren la utilización de productos químicos según sea el caso.

Combate de insectos

Se recomienda el tratamiento con insecticidas, según las especies de insecto, su incidencia y daños ocasionados.

Diseño de parcelas experimentales

(cruces):

diseño:
irrestringido al azar

número de tratamientos:
10 a 15

número de plantas por repetición:
1 planta

número de repeticiones:
60 veces

(clones):

diseño:
bloques al azar

número de tratamientos:
10 a 20 veces

número de repeticiones:
6 a 8 veces

Otros cruces y clones se pueden evaluar en cada zona, estableciendo ensayos adicionales, pero, por razones de manejo, los experimentos no deben exceder una hectárea y no sobrepasar un máximo de 15 tratamientos.



Recolección de datos después de la cosecha

Estos datos deben recolectarse cada 15 días después de haberse iniciado la cosecha.

Cruces interclonales

- Fechas de brotación y porcentaje de la copa que está en brotación.
- Fechas de floración.
- Fechas de cosechas.
- Número de repeticiones.
- Nombre del cultivar.
- Número del árbol.
- Altura de la horqueta (opcional, después del cuarto a quinto año).
- Número de mazorcas sanas por árbol, en el tronco y en las ramas.
- Peso húmedo de almendras totales por árbol.
- Total de semillas por mazorca por árbol.
- Mazorcas enfermas por árbol por *Phytophthora*/"monilia" u otras.
- Índice de mazorca e índice de semilla.
- Calidad de las almendras secas.
- Observaciones adicionales.

Clones

- Fecha de cosechas.
- Fechas de floración.
- Número de repeticiones.
- Nombre del cultivar.
- Plantas por parcela.
- Mazorcas sanas por parcela.
- Peso húmedo de almendras totales por parcela.
- Total de semillas por mazorcas por parcela.
- Mazorcas enfermas por parcela.
- Índice de mazorca e índice de semilla.
- Observaciones adicionales: Precocidad para producción de frutos.
Porcentajes de prendimiento en injertación y brotación posterior.



VALIDACION

La validación implica la unión de esfuerzos de productores, investigadores y agentes de extensión agrícola para comprobar la viabilidad de un genótipo y determinada práctica cultural.

Con los materiales seleccionados, durante el proceso de investigación (cruces y clones) en las distintas regiones, se procede a la validación de los materiales de buen comportamiento y adaptabilidad.

Idealmente se debería validar sólo una opción frente a la del productor. Sin embargo, en el caso del cacao, se deben validar varios cruces o clones para continuar la selección de los genótipos antes de tener una recomendación final. Este proceso se está implementando con el establecimiento de las pruebas regionales de investigación de PROCACAO.

¿Qué es validación?

El proceso de validación se puede considerar como una combinación de selección y caracterización y de generación de tecnología. En él se intenta definir, con mayor detalle, la adaptación de los cultivares a las diferentes condiciones ecológicas de la zona o región particular.

Como parte del proceso de validación se pueden establecer parcelas demostrativas dirigidas por el extensionista y administradas por el productor, con los nuevos materiales. El diseño podría considerar parcelas mayores sin repeticiones.

Las mediciones o informaciones económicas deben comparar el costo de producción de las opciones tecnológicas en relación con la parcela-testigo.

Finalmente se debe cuantificar el rendimiento de cacao seco por año, y por unidad de área, durante cuatro o cinco años.