



## RECOLECCION DE GENOTIPOS Y ESTABLECIMIENTO DE UN BANCO DE GERMOPLASMA DE CACAO NACIONAL EN ECUADOR

ING. JAMES QUIROZ

FINANCIADO POR:



PROYECTO ECU-B7/3010/93/176



UE-CIRAD

INIAP - Estación Experimental Pichilingue

INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO  
DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL PICHILINGUE

KM. 5½ VÍA EL EMPALME  
CASILLA POSTAL: 24  
QUEVEDO - ECUADOR



**RECOLECCION DE  
GENOTIPOS Y ESTABLECIMIENTO  
DE UN BANCO DE GERMOPLASMA  
DE CACAO NACIONAL  
EN ECUADOR**

PROYECTO ECU-B7/3010/93/176

REACTIVACION DE LA PRODUCCION  
Y MEJORA DE LA CALIDAD  
DEL CACAO EN ECUADOR

QUEVEDO - ECUADOR

1997

## ANTECEDENTES

*James Quiroz V.*

**E**l Ecuador, en el mercado mundial, ha sido considerado como país productor de cacao de aroma denominado "Arriba". Esta característica particular es el resultado de la variedad nacional y la interacción genotipo-ambiente, a más del tratamiento post-cosecha del grano. En los últimos años, el mercado internacional ha reclamado que una proporción del producto no ofrece el cacao con fino aroma tradicional, según International Cocoa Organization, Anexo C del convenio de ICCO 1994.

El aroma se basa en la predominancia de los genes de la variedad Nacional, que era la única cultivada hasta fines del siglo pasado hasta que se introdujo una variedad denominada "Venezolano" (Trinitario), la cual se extendió por varias localidades, hibridándose naturalmente con el cacao nacional, de estos materiales se plantaron nuevas áreas. Después de la crisis provocada por la incidencia de las enfermedades Escoba de bruja *Crinipellis perniciosa* y *Monilia roleri*. Sin embargo, pese a esta contaminación genética, el cacao de sabor "Arriba", se ha mantenido debido a la permanencia de genes de tipo nacional en las

plantaciones de Ecuador.

El Programa de Cacao de la Estación Experimental Tropical Pichilingue del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), conjuntamente con otras instituciones realizó a fines de los años 40, recolecciones de material de tipo Nacional en varias zonas de la Costa ecuatoriana. La mayoría de los clones EET- numeración inferior a 100, existentes en la colección Pichilingue, son de tipo Nacional. Así como parte de los clones e híbridos recomendados por INIAP, tienen por lo menos, un padre de origen Nacional. (Vera, Suárez y Mogrovejo, 1984).

### OBJETIVOS:

Los objetivos perseguidos con este trabajo son los siguientes:

- Identificar y recolectar material genético de cacao Nacional en diversas zonas productoras del país.
- Establecer, conservar y caracterizar genotipos de cacao de tipo nacional en un banco de germoplasma para su futura utilización en programas de mejoramiento genético.

## DESCRIPCION BOTANICA

El cacao Nacional del Ecuador ha sido clasificado como cacao de tipo forastero por algunos autores (Soria 1966, Fowler 1952) o como cacao de tipo criollo por otros (Nosti 1953, Enríquez 1952). Apoyándose de las nuevas tecnologías moleculares, los últimos resultados disponibles (Lecertau *et al.* 1996) demuestran que el cacao Nacional es genéticamente más cerca de los forasteros que de los criollos, pero sugieren que el origen del cacao Nacional es anterior a la singularización del grupo de los forasteros y del grupo de los cacaos criollos.

El cacao Nacional de Ecuador, así pues, posee algunas características fenotípicas peculiares, que los diferencia de los otros tipos de cacao. A medida que el árbol envejece, su tronco se va inclinando, posee poco follaje, excepto por una fila de chupones que nacen verticalmente, convirtiéndose ésta en una característica muy predominante.

Los árboles adultos de cacao Nacional son de gran altura (10 - 12 m), y el diámetro sobrepasa al de otros materiales de cacao comercial; que sin embargo, pueden exceder los 13 m. y el diámetro del tronco fluctúa entre 18 a 37 centímetros. (Fowler 1952).

La raíz principal del sistema radicular

es más macisa con respecto a otros tipos, donde una o varias de las raíces laterales profundas puede voltearse hacia adentro, desarrollando una raíz principal bifurcada o trifurcada alcanzando en ocasiones los 7 metros (Fowler, 1952).

Las ramas jóvenes y las hojas típicamente glandulares pubescentes, pero tienen apariencia glabrosa a su madurez. Las hojas jóvenes son flácidas de color verde amarillento, semejantes a los tipos Trinitarios de mazorcas amarillas y tienen forma oblongo-elíptica. (Soria 1996).

Las flores de cacao Nacional son pequeñas, sin aroma ni néctar y de tamaño regular y sus estambres son pigmentados y los sépalos no poseen pigmentación (Quiroz y Soria, 1994).

Se han observado árboles de cacao Nacional con edades superiores a 75 años, produciendo entre 100-150 frutos/año, de color verde, de forma melonada y esférica, con una ligera estrangulación en la base. La cáscara posee una rugosidad media gruesa y suave para el corte, así como su pedúnculo. Esto último es debido a la presencia de haces vasculares; lo que facilita, en árboles muy altos, la realización

de la cosecha, la misma que comienza aproximadamente en diciembre y culmina en mayo de cada año. (Quiroz y Soria 1994).

El cacao Nacional posee semillas grandes, redondeadas y de color rojo

claro, con poco mucílago, de sabor más dulce que otros y con un peso promedio de 1,2 a 1,7 g. El número de semillas/mazorca es de 33-45 y el porcentaje de grasa del 46-48% (Enríquez, 1992).



*Frutos del cacao Nacional*

## ZONAS CACAOTERAS

**E**n algunas regiones del país todavía subsisten plantaciones de edad avanzada con árboles que presentan características fenotípicas de cacao Nacional típico, que permiten la obtención del material vegetativo de genotipos considerados auténticos. Las principales áreas donde se localizan estas plantaciones son las siguientes: Naranjal, Tenguel, Balao Chico y Naranjito (provincia del Guayas); Vinces y Palenque (provincia de Los Ríos);

Chone (provincia de Manabí), Machala y Pasaje (provincia de El Oro), en ciertas áreas cacaoteras de las provincias de la Sierra, Bolívar y Cotopaxi, como Echeandía, Caluma y Chipe Hamburgo. En estos lugares se está recolectando, desde fines de 1994, en forma sistemática, germoplasma con el fin de disponer de un banco genético que se emplea en los programas de mejoramiento del cacao en Ecuador.



*Arbol de cacao Nacional*

## METODOLOGIA DE IDENTIFICACION Y RECOLECCION

La prospección de las áreas cacao-terras e identificación de los árboles de tipo Nacional se realizó con el apoyo de un grupo de especialistas, tomando en consideración las características fenotípicas de la mazorca, tales como forma, grosor y color de la cáscara; número, forma y tamaño de semillas. También se consideró la pigmentación del filamento estaminal en la flor, se registró el nombre de la finca y/o del propietario así como de cierta característica del árbol es resistencia a Escoba de bruja

*Crinipellis perniciosa*. Luego se procedió a la recolección de material vegetativo de estos árboles para la injertación.

Las plantas seleccionadas fueron debidamente identificadas considerando criterios adicionales, como edad de los árboles (80-100 años), producción y resistencia demostrada a nivel de campo, al momento de la recolección, con relación a los árboles circundantes, sumado esto a la información obtenida de parte del agricultor.



*Selección y recolección de varetas de cacao.*

Las varetas recolectadas se injertaron por el método de "parche" utilizando patrones de cacao de 5-6 meses de edad resistentes a *Ceratoctystis fimbriata* como IMC-67, EET-399, EET-400 y POUND-12, se realizaron cortes en forma de U invertida

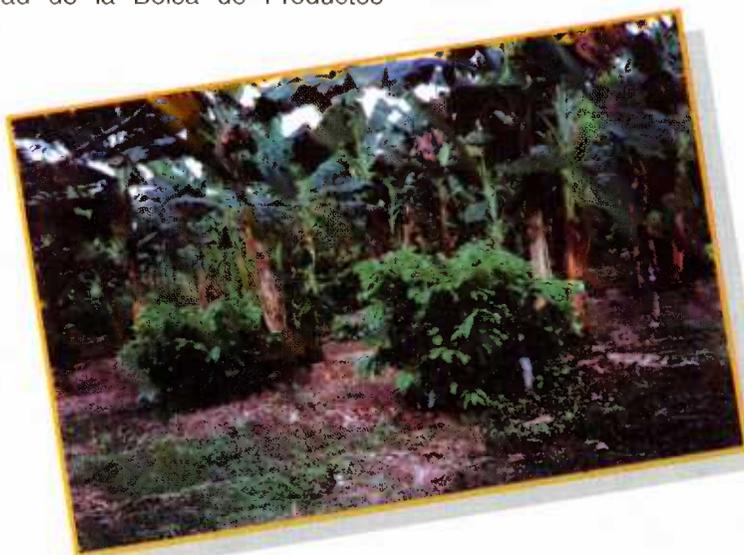
bajo la cicatriz de los cotiledones donde posteriormente se colocó la yema previamente retirada de la vareta portayema y se la amarró al patrón utilizando parafilm, el mismo que fue retirado 10 días después.

## RESULTADOS

Hasta inicios de 1996, se han introducido en la colección de la EET-Pichilingue 90 materiales de cacao Nacional (como se indica en el cuadro 1), de los cuales 41 corresponden a materiales provenientes de la colección "Centro de cacao de aroma Tenguel" (CCAT), localizado en la parroquia Tenguel, provincia del Guayas, de propiedad de la Bolsa de Productos

Agropecuarios. Otros 49 materiales fueron colectados a nivel de finca, en diferentes zonas productoras del litoral ecuatoriano.

Estos clones han sido ubicados en una colección conformada por 10 árboles/clon, en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP.



*Colección de Cacao Nacional.*

**PROCEDENCIA**

<b>Nº CLON</b>	<b>CODIGO</b>	<b>PARROQUIA</b>	<b>PROVINCIA</b>
EET-500	BCH-2	Balao Chico	Guayas
EET-501	BCH-5	Balao Chico	Guayas
EET-502	BCH-7	Balao Chico	Guayas
EET-503	BCH-9	Balao Chico	Guayas
EET-504	BCH-11	Balao Chico	Guayas
EET-505	BCH-12	Balao Chico	Guayas
EET-506	BCH-13	Balao Chico	Guayas
EET-507	BCH-14	Balao Chico	Guayas
EET-508	Cansing-1	Mocache	Los Ríos
EET-509	EB-01-04	Machala	El Oro
EET-510	BE-04-02	Chontillal	El Oro
EET-511	EB-05-01	Cone	Guayas
EET-512	EB-10-10	Roberto Astudillo	Guayas
EET-513	EB-10-11	Milagro	Guayas
EET-514	EB-10-13	Milagro	Guayas
EET-515	EB-10-17	Milagro	Guayas
EET-516	EB-12-03	El Triunfo	Guayas
EET-517	EB-15-16	Puebloviejo	Los Ríos
EET-518	EB-16-07	Guare	Los Ríos
EET-519	EB-19-15	Vinces	Los Ríos
EET-520	EB-19-16	Vinces	Los Ríos
EET-521	EB-19-22	Vinces	Los Ríos
EET-522	EB-19-28	Vinces	Los Ríos
EET-523	EB-19-29	Vinces	Los Ríos
EET-524	EB-19-30	Vinces	Los Ríos
EET-525	EB-20-03	Zapotal	Los Ríos
EET-526	EB-20-04	Zapotal	Los Ríos
EET-527	EB-20-09	Zapotal	Los Ríos
EET-528	EB-20-12	Zapotal	Los Ríos
EET-529	EB-21-02	Mocache	Los Ríos
EET-530	EB-22-12	Sta. Rita	Manabí
EET-531	EB-22-15	Camareta	Manabí
EET-532	EB-22-19	Camareta	Manabí

**PROCEDENCIA**

<b>Nº CLON</b>	<b>CODIGO</b>	<b>PARROQUIA</b>	<b>PROVINCIA</b>
EET-533	EB-22-22	Camareta	Manabí
EET-534	EB-22-25	Camareta	Manabí
EET-535	EB-22-29	Calceta	Manabí
EET-536	EB-22-33	Calceta	Manabí
EET-537	EB-22-36	Canuto	Manabí
EET-538	EB-22-37	Canuto	Manabí
EET-539	EB-22-39	Canuto	Manabí
EET-540	EB-22-40	Canuto	Manabí
EET-541	EB-22-49	Río Santo	Manabí
EET-542	EB-22-50	Río Santo	Manabí
EET-543	Fidencio-1	Zapotal	Los Ríos
EET-544	CCAT-11-19	Tenguel	Guayas
EET-545	CCAT-12-01	Tenguel	Guayas
EET-546	CCAT-15-39	Tenguel	Guayas
EET-547	CCAT-18-58	Tenguel	Guayas
EET-548	CCAT-19-30	Tenguel	Guayas
EET-549	CCAT-19-34	Tenguel	Guayas
EET-550	CCAT-21-43	Tenguel	Guayas
EET-551	CCAT-22-25	Tenguel	Guayas
EET-552	CCAT-22-40	Tenguel	Guayas
EET-553	CCAT-23-41	Tenguel	Guayas
EET-554	CCAT-23-45	Tenguel	Guayas
EET-555	CCAT-23-49	Tenguel	Guayas
EET-556	CCAT-23-63	Tenguel	Guayas
EET-557	CCAT-25-49	Tenguel	Guayas
EET-558	CCAT-25-64	Tenguel	Guayas
EET-559	CCAT-26-64	Tenguel	Guayas
EET-560	CCAT-30-50	Tenguel	Guayas
EET-561	CCAT-30-61	Tenguel	Guayas
EET-562	CCAT-32-60	Tenguel	Guayas
EET-563	CCAT-33-45	Tenguel	Guayas
EET-564	CCAT-34-07	Tenguel	Guayas
EET-565	CCAT-35-45	Tenguel	Guayas

## PERSPECTIVAS

El material germoplásmico recolectado será posteriormente sometido a un proceso de evaluación, catalogación, con la finalidad de conocer su potencial genético, tanto en lo referente a producción como su resistencia a enfermedades. En este proceso se aplicarán técnicas adecuadas para su conservación, manejo y caracterización fenotípica y organoléptica.

Luego de la caracterización fenotípica y organoléptica de los materiales de esta colección, se prevee realizar cruces para combinar las características deseables, formando y seleccionando híbridos que posteriormente se clonificarán para su multiplicación y entrega a los agricultores que deseen renovar sus plantaciones con cacao de tipo Nacional.

### BIBLIOGRAFIA

ENRIQUEZ, G. A. 1992. *Characteristic of cacao "Nacional" of Ecuador. The international workshop on conservation, characterization and utilization of Cocoa Genetic Resources; In the 21<sup>st</sup> Century*. CRU. Trinidad-Tobago. 10 p.

FOWLER, R. L. 1952. *Características del cacao Nacional*. Turrialba (Costa Rica) 2 (4): 161-165.

INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. 1981. *Genetic Resources of cocoa*. Roma IBPGR. 25 p.

ICCO 1994 *International Cocoa Organization*, UK. Nota de Prensa.

NOSTI, J. J. 1953. *Cacao, Café y Té*. Ed Salvat, Barcelona. p88-91.

LERCETEAU E; FLIPOS; PETIARD, V; CROUZILLAT, D. *Genetic, differentiation among Ecuadorian Theobroma cacao L. accesiones using molecular and morphological analysis*. In Diversity

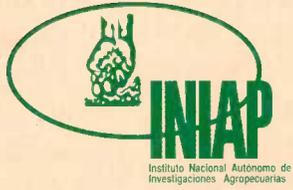
*génétique, recherche de QTL et analyses pendant la fermentation des Profils protéiques de fèves de Theobroma cacao L. Consequenses sur la qualite (France)* p. 50-68.

QUIROZ, V. J. y SORIA, J. 1994. *Caracterización fenotípica del cacao Nacional de Ecuador*. Quito, Ecuador. INIAP. Boletín Técnico N° 74. 16 p.

SORIA, V. J. 1996. *Principales variedades cultivadas en América Tropical*. Turrialba (Costa Rica) 16 (3): 261-266.

SORIA, V. J. 1970. *The present status and perspectives for cacao cultivars in Latin America*. In: *Proceeding of the Tropical Region of the America for Horticultural Science*. Vol. 14. Miami, Florida. 53-65 p.

VERA, J; SUAREZ, C y MOGROVEJO, E 1984. *Descripción técnica de algunos híbridos y clones de cacao recomendados por el INIAP*. Quevedo, Ecuador, Estación Experimental Tropical Pichilingue. Comunicación Técnica N° 12. 49p.



**UE-CIRAD**

