

ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR PROGRAMA DE CAFÉ Y CACAO

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE CLONES DE CACAO FINOS Y DE ALTO RENDIMIENTO GENERADOS PARA LA ZONA PENINSULAR POR PARTE DEL INIAP

2022

Boletín divulgativo No. 450

Instituto Nacional de
Investigaciones Agropecuarias



República
del Ecuador



Juntos
lo logramos

El mejoramiento genético del cacao (*Theobroma cacao* L.) debe ser considerado un proceso continuo y dinámico, por lo que se encuentran en marcha nuevos esfuerzos que, aunque están en diferentes etapas de desarrollo, se han convertido en otros puntos de partida para la investigación y desarrollo de nuevos clones fino y de aroma con mayor calidad y diversidad sensorial, enfocados en atender nichos particulares en zonas determinadas del país.

En 1995, un equipo técnico del Programa Nacional de Café y Cacao, emprendió en la Estación Experimental Tropical Pichilingue (EETP), trabajos de sistematización de información morfológica, agronómicas, fitosanitarias y de calidad organoléptica durante 25 años de investigación.

El objetivo de este trabajo fue identificar y seleccionar clones que pudieran servir como parentales para el diseño de esquemas de cruzamientos dirigidos, que permitieron aumentar las probabilidades de combinar en un solo material varias características de interés comercial, tales como: productividad, tolerancia a enfermedades y aroma.

En el año de 1996, se identificaron varios árboles élites de cacao, los cuales fueron seleccionados como clones parentales en esquemas de cruza dirigidas, lo que permitió la obtención de nuevos materiales, como es el caso de los individuos codificados inicialmente como tratamientos 1 (T1) “E5/T1/R2/A3” y 8 (T8), “E1.2.2/T4/R1/A9” respectivamente los que posteriormente se los denominó INIAP-EETP-800 “Aroma Pichilingue” e INIAP-EETP-801 “Fino Pichilingue” (Figuras 1 y 2).

Estos nuevos materiales son el resultado de programas de mejoramiento, que pueden considerarse hoy en día, como la evidencia de que es posible obtener avances cuantitativos en la mejora genética del cacao nacional, con miras al incremento de la producción del cultivo en Ecuador.

En este contexto, los esfuerzos realizados por el INIAP, se dirigieron a la realización de cruza (dialélicos completos e incompletos), entre individuos “elites”, de origen nacional con grupos genéticos altamente productivos y tolerantes a enfermedades, que permitieron obtener poblaciones híbridas, instalándose cinco ensayos experimentales de campo, siendo: cuatro distribuidos dentro de la EETP, ubicada en el km 5 de la vía Quevedo - El Empalme y, uno en



la Hda. Río Lindo, de la empresa Agrotropical S.A. ubicada en el km 16 de la misma vía.

Luego de los seis primeros años de estudio, se determinó la existencia de una alta variabilidad morfo-agronómica dentro y entre los ensayos de campo mencionados. Una de las variables de mayor interés comercial evaluado en cada individuo (árbol), fue el factor rendimiento, el cual fluctuó entre 0,45 a 3,37 kg de cacao seco por planta/año, lo que permitió identificar dos árboles híbridos procedentes del cruce entre CCN 51 x EET 233, siendo los de mejor promedio productivo, los clones EETP - 800 (3,16 kg/planta/año) y EETP - 801 (2,64 kg/planta/año), cuyas características morfológicas se describen en el Cuadro 1.

Con el propósito de fijar este carácter genético en estos genotipos se realizó la multiplicación asexual de estos y otros individuos sobresalientes. Las mismas que, conjuntamente con aquellas selecciones realizadas en otras pruebas de progenies, se evaluaron simultáneamente como parte de una prueba comparativa de clones promisorios que se estableció en marzo del año 2008, en el lote denominado "2A" de la EETP, teniendo como testigos referenciales los clones comerciales EET 103 y CCN 51, donde la precocidad y el potencial genético de alta productividad que manifestaron los clones EETP-800 y EETP-801 fueron similares al de la fase experimental inicial.

Así con el fin de contar con una descripción de estos materiales se realizó en la Estación Experimental Litoral Sur una caracterización morfo-agronómica de estos nuevos materiales, cuyos resultados se observan en el Cuadro 1.



República
del Ecuador



Juntos
lo logramos



Figura 1. Características generales del clon INIAP-EETP-800 AROMA PICHILINGUE (a. Mazorca inmadura; b. Mazorca madura; c. Fruto abierto; d. Ápice de la Mazorca; e. Parte basal del fruto; f. Color de almendras; g. Corte longitudinal y h. Corte transversal del fruto).



Figura 2. Flor mostrando los estambres pigmentados del clon EETP-800



Figura 3. Características generales del clon INIAP-EETP-801 FINO PICHILINGUE (a. Mazorca inmadura; b. Mazorca madura; c. Fruto abierto; d. Ápice de la Mazorca; e. Parte basal del fruto; f. Color de almendras; g. Corte longitudinal y h. Corte transversal del fruto).



Figura 4. Flor mostrando los estambres pigmentados del clon EETP-801

Cuadro 1. Características morfológicas, sanitarias y de calidad de los clones de alto rendimiento INIAP-EETP-800 AROMA PICHILINGUE e INIAP-EETP-801 FINO PICHILINGUE.

CARACTERISTICAS	EETP-800	EETP-801
Denominación original	INIAP-EETP-800 AROMA PICHILINGUE	INIAP-EETP-801 FINO PICHILINGUE
Genotipo	Híbrido CCN - 51 XEET - 233	Híbrido CCN - 51 XEET - 233
Código	E5/T1/R2/A3	E 1.2.2/T4/R1/A9
Procedencia	Ecu - Los Ríos - EET - Pichilingue	Ecu - LosRíos - EET - Pichilingue
Arquitectura	Semi - erecto	Semi - erecto
FLOR		
Pigmentación estambre	Rojo	Rojo claro
FRUTO		
Forma	Elíptico	Oblongo
Lomo	Pareados y ligeramente rugosos	Pareados y rugosos
Color inmaduro	Verde	Verde
Color Maduro	Amarillo intenso	Amarillo Verdoso
Índice de Mazorca	20 Frutos/Kg/cacao seco	18 Frutos/Kg/cacao seco
SEMILLA		
Forma	Elíptica	Elíptica
Tipo	Mediana	Grande
Número por fruto	42	46
Color	Morado claro	Morado oscuro
Índice	1,3 gramos	1,4 gramos
HOJA		
Color brotes tiernos	Rojo oscuro	Rojo claro
COMPATIBILIDAD	Auto compatible	Auto compatible
RENDIMIENTO	3030 Kg/ha/año	2740 Kg/ha/año
RESISTENCIA ENFERMEDADES		
Escoba de Bruja	Si	Si



Monilla	Si	Si
Phythophtora	Tolerante	Ligera susceptibilidad
CALIDAD		
Sabor	Cacao y Frutal	Cacao
Aroma*	3,5/5	Floral 3,5/5
Porcentaje grasa	ND	ND
Otras discriminantes	Abundantes ramas terciarias; Precoz en proceso de prendimiento al ser injertado (15días)	Escasa Brotación
ADAPTABILIDAD		
Zona central del país	Los Ríos (Quevedo, BuenaFe, Ventanas, Catarama) Bolívar (LasNaves) Pichincha (San Miguel de los Bancos) Santo Domingo de los Tsáchilas (Santo Domingo de los Tsáchilas)	
Zona norte	Esmeraldas (Quininde, La Concordia, Borbon, Muisne). Manabí (Manabí norte y cuenca baja del Río Portoviejo).	
Zona sur y peninsular	Guayas (Milagro, Yaguachi, Taura, Churute, Cerecita, Chongón) Santa Elena (Manglaralto, El Azúcar)	

*Fuente: Chocolate & Cacao Technology Development Center Meiji Co., Ltd.

ND: Nvodeterminada



República
del Ecuador



Juntos
lo logramos

Rango de adaptación

Los dos clones evaluados presentan un alto grado de adaptación a la parte media y alta de la Cuenca hidrográfica de los afluentes del Río Babahoyo; Noroccidente de Pichincha; Santo Domingo de los Tsáchilas; Esmeraldas (norte, sur y zona central); en Manabí (norte, cuenca baja del Río Portoviejo); Guayas (norte y sur) y la Zona Peninsular (Cerecita; Chongón, El Azúcar y Península de Santa Elena).

Concepto de adaptación y eficiencia:

Se adaptan a zonas con la categoría bioclimática de Bosque Húmedo Tropical, Bosque Húmedo Subtropical y Bosque Húmedo Semitropical, suelos profundos y de buena fertilidad. Para asegurar su máxima expresión productiva, estos clones requieren de riego suplementario en la época seca, siguiendo estrechamente los patrones de evapotranspiración de la zona. La optimización del factor riego en cuanto a frecuencia y láminas de agua, tiene el potencial de incrementar el rendimiento mucho más allá de los resultados obtenidos en los estudios que respaldan la presentación de estos clones.





Cuadro 2. Parámetros del suelo de las localidades en estudio.

Parámetros	EET-Pichilingue		Las Naves	
	0-20 cm		0-18 cm	
Textura	Franco		Franco-arcilloso	
Arena (%)	37		24	
Limo (%)	48		40	
Arcilla (%)	15		36	
Ph	5,4	Ácido	5,5	Ácido
Materia orgánica (%)	4,2	Medio	4,7	Medio
Suma de bases (Meq./100ml)	11,77		16,24	
K (Meq./100ml)	0,67	Alto	0,44	Alto
Ca (Meq./100ml)	10	Alto	13	Alto
Mg (Meq./100ml)	1,1	Medio	2,8	Alto
N (ppm)	65	Alto	27	Medio
P (ppm)	30	Alto	9	Bajo
S (ppm)	81	Alto		
Zn (ppm)	5,2	Medio		
Cu (ppm)	6,7	Alto		
Fe (ppm)	218	Alto		
Mn (ppm)	9,5	Medio		
B (pm)	0,37	Bajo		



Los Bancos		Esmeraldas		Hacienda Victoria	
Rep. I		0-20 cm		0-20 cm	
Franco-limoso		Franco		Franco arcilloso	
37		42		20	
58		43		10	
5		15		70	
5,2	Ácido	5,7	Media ácido	7,5	Ligeramente alcalino
7,5	Alto	1,8	Bajo	2,5	Bajo
3,8		14,22		12,0	
0,2	Medio	0,42	Alto	0,40	Alto
3	Bajo	10	Alto	12,0	Alto
0,6	Bajo	3,8	Alto	3,4	Alto
12	Bajo	16	Bajo	12	Bajo
11	Medio	4	Bajo	10	Medio
7	Bajo	4	Bajo	3,5	Bajo
14,9	Alto	5,0	Medio	6,0	Medio
9,4	Alto	11,0	Alto	6,5	Alto
174	Alto	186	Alto	160	Alto
4,9	Bajo	10,2	Medio	9,5	Medio
0,45	Bajo	0,42	Bajo	0,41	Bajo



Cuadro 3. Parámetros climáticos de las localidades en estudio.

	EETP	Las Naves	Los Bancos	Esmeraldas	Hacienda Victoria
Temperatura mínima(°C)	21	18	19	2	23
Temperatura máxima (°C)	30	32	31	30	27
Temperatura promedio (°C)	24-26	23-25	15-24	24-26	25
Heliofanía promedio anual (horas de luminosidad efectiva)	898,66	1103,3	878	954,9	1200
Precipitación promedio anual (mm)	2000-2250	2000-2500	2400-2550	3051,7	600-800
Humedad relativa promedio mensual (%)	84,6	87,1	88,5	91,0	90
Altitud (msnm)	85	110	600	100	94
Categoría bioclimática	Bosque Húmedo Tropical	Bosque Húmedo Subtropical	Bosque Húmedo Semitropical	Bosque Húmedo Tropical	Bosque seco



Bibliografía consultada

Amores, F; Agama, J; Mite, F; Jiménez, J; Loor, G; Quiroz, J. 2009. EET-544 y EET558. Nuevos clones de cacao Nacional para la producción bajo riego en la península de Santa Elena. Boletín Técnico N° 134. Quevedo, Ecuador. Estación Experimental Tropical Pichilingue. INIAP. 47 p.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). 2004. Informe Técnico Proyecto de Cacao INIAP-IPGRI. Prueba de clones y progenies para obtener variedades de cacao productivas, tolerantes a enfermedades y con sabor arriba. Periodo julio 1/2003 mayo 31/2004. Quevedo, Ecuador. Programa Nacional de Cacao y Café, Estación Experimental Tropical Pichilingue. 25 p.

_____. 2005. Appendix to Six-Month General Progress Report (Year 1). CFC/ICCO/IPGRI Project on Productivity and Quality Improvement: a Participatory Approach. June 1/2004 - November 30/2004. Compiled by IPGRI, January 2005. p. 1020.

_____. 2012. Informe Técnico Anual 2011. Programa Nacional de Cacao. Quevedo, Ecuador. Estación Experimental Tropical Pichilingue. 27 p.

_____. 2014. Informe Técnico Anual 2014. Programa Nacional de Cacao. Quevedo, Ecuador. Estación Experimental Tropical Pichilingue. 28 p. Jiménez, J; Amores, F; Nicklin, C.; Rodríguez, D.; Zambrano, F.; Bolaños, M.; Reynel, V.; Dueñas, A.; y Cedeño, P. 2011. Micro fermentación y análisis sensorial para la selección de árboles superiores de cacao. Boletín Técnico No. 140. Quevedo, Ecuador. INIAP, Estación Experimental Tropical Pichilingue. 20-21 p.

Loor, R. 1998. Obtención de híbridos de cacao tipo Nacional, provenientes de materiales de alta productividad y resistentes a enfermedades. Estación Experimental Tropical Pichilingue, INIAP. Tesis Ing. Agr. Portoviejo, Ecuador. Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí. 63 p

Vasco, A; Amores, F; Zambrano; J y Saucedo, A. 2004. Selección de híbridos de cacao productivos tolerantes a enfermedades y con sabor arriba. Boletín Técnico No. 123. Folleto Informativo Proyecto de Investigación IG-CV-112 (No. 2253). Quevedo, Ecuador. INIAP, Estación Experimental Tropical Pichilingue. 21 p.

AUTORES:

James Quiroz Vera, Saúl Mestanza Velasco,
Nathalia Parada Vera, Adrean Pesantez Reyes.

CITA DEL DOCUMENTO:

Quiroz-Vera J., Mestanza S., Parada-Vera N., Pesantez-Reyes A. 2021.
Características morfológicas de clones de cacao finos y de alto rendimiento generados para la zona peninsular por parte del INIAP.
Boletín divulgativo No. 450
Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/>

COMITÉ DE PUBLICACIÓN DE LA EELS:

Mgs. Gladys Viteri Viteri, Dra. Elisa Quiala Mendoza,
Dr. Luis Peñaherrera Colina., Dr. Lenín Paz Carrasco,
Dr. Ricardo Moreira Macías, Mgs. José Quiroz Camacho.

Dirección: Km 26 Vía-Duran-Tambo, Cantón Yaguachi, Provincia Guayas.

Teléfonos: (593) 4 2724260 / 4 2724261 / 4 2724262

Email: litoralsur@iniap.gob.ec



@agroinvestigacionecuador



@iniapecuador



@iniapecuador

Instituto Nacional de
Investigaciones Agropecuarias



República
del Ecuador



Juntos
lo logramos