

Selección de híbridos F1 cubanos de café (*Coffea arabica* L.)¹

José Lacerra-Espino,* Merardo Ferrer-Viva,* María Esther González-Vega,** Yojana Rodríguez-Benito***
y Pedro Manuel Miranda-Bermúdez*

Resumen

Fueron obtenidos y evaluados entre 1989 y 2004 los primeros híbridos cubanos de café en la Unidad de Ciencia y Técnica de Base (UCTB) Estación Agro-Forestal Jibacoa, provincia de Villa Clara, con el objetivo de seleccionar nuevos cultivares de café como contribución al incremento de la sostenibilidad y la protección de los recursos naturales en la caficultura. Se escogió un esquema de selección fundamentado en la creación de híbridos F1 entre las variedades tradicionales Caturra Rojo y Villalobos, e individuos silvestres recolectados en el centro de origen del café (Etiopía). Para evaluar el comportamiento agronómico de los híbridos se condujo un ensayo de campo establecido en un diseño de bloques totalmente aleatorizado donde el cultivar Caturra Rojo fungió como testigo. Se midió el rendimiento y sus principales componentes, el comportamiento ante plagas y enfermedades, así como la relación beneficio por costo. La matriz de datos se procesó a través de análisis de varianza. Los híbridos 80 y 434 superaron e igualaron al testigo en los descriptores de selección evaluados. Son altamente productivos y moderadamente resistentes a nematodos pertenecientes al género *Meloidogyne mayaguensi*, tolerantes al minador y muestran resistencia y/o susceptibilidad a la roya, produciendo el mismo tipo de bebida que la variedad comercial Caturra Rojo. El híbrido 80 emergió como una opción muy atractiva desde el punto de vista económico con un costo de introducción por hectárea hasta el noveno año de plantados de 34 356 CUP/ha, mientras que el beneficio ascendió a 93 340 CUP. Palabras clave: café, híbridos, progenies, sostenibilidad, individuos silvestres.

Abstract

Between 1989 and the 2004, the first hybrid Cubans of coffee were obtained and evaluated, in the Unit of Science and Technique of Base (UCTB) Estación Agroforestal Jibacoa, Villa Clara province, with the objective of selecting new cultivars of coffee as contribution to the increment of the sustainability and the protection of the natural resources in the coffee-culture. A selection outline was chosen based in the creation of Hybrid F1 among the traditional varieties Red Caturra and Villalobos and wild individuals gathered in the center of origin of the coffee (Ethiopia). To evaluate the agronomic behavior of the hybrid ones behaved a rehearsal of established field in a completely randomized blocks design where cultivating Caturra Red was like witness. It was measured: the yield and their main components, the behavior before plagues and diseases, as well as the relationship benefits cost. The womb of data was processed through variance analysis. The hybrid 80 and 434 overcame and they equaled the witness in the evaluated selection descriptors. They are highly productive and moderately resistant to nematodes belonging to the gender *Meloidogyne mayaguensi*, tolerant to the leaf miner and they show resistance and / or susceptibility to the coffee rust, producing the same beverage type that the commercial variety Red Caturra. The hybrid one 80, it emerged like a very attractive option from the economic point of view with an introduction cost /ha until the ninth year of having planted of 34 356 CUP/ha, while the benefit ascended 93 340 CUP.

Key words: coffee, hybrid, offspring, sustainability, wild individuals.

¹ Recibido: 20/7/2012

Aprobado: 3/10/2012

* Estación Experimental Agro-Forestal de Jibacoa, Manicaragua, Villa Clara. invcafe@vcl.eicma.cu

** Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) gaveta postal 1, San José de las Lajas, Mayabeque esther@inca.edu.cu

*** Estación Experimental Agro-Forestal Tercer Frente, Santiago de Cuba, yrodriguez@ecicc.ciges.inf.cu

Introducción

El café es uno de los cultivos más importantes de la estructura agraria mundial, un tercio de la población mundial lo consume y unas cien millones de personas viven de la industria de este género (Lacerra, 2010).

La migración mundial de *C. arabica*, basada en una diversidad genética reducida, favoreció la expansión paralela de parásitos graves. Esta base genética ha producido variedades que presentan un comportamiento bastante homogéneo, el cual conlleva varias desventajas: susceptibilidad a plagas y enfermedades y baja adaptabilidad a condiciones agroecológicas específicas (Alvarado, 2002).

Los fitomejoradores han utilizado una base genética restringida introducida en el siglo XVIII. Esta subutilización se explica por el hecho de que las prospecciones de café silvestres se iniciaron durante la segunda mitad del siglo XX. De ello resultó la falta de información sobre las características interesantes para el mejoramiento y la organización de la diversidad (Bertrand *et al.*, 2005), por lo que este trabajo tiene el objetivo de seleccionar nuevos cultivares de café como contribución al incremento de la sostenibilidad y la protección de los recursos naturales en la caficultura.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la UCTB Agro-Forestal Jibacoa ubicada a 340 msnm, municipio de Manicaragua, provincia de Villa Clara, en el período 1989-2004. Los híbridos (F1) 80 y 434 se obtuvieron mediante cruces entre las variedades tradicionales Caturra Rojo y Villalobos, con cafés silvestres. Los cafetos se establecieron en un suelo Fersialítico Pardo (Hernández *et al.*, 1994), bajo sombra de *Leucaena leucocephala* Lam de Wit., *Samanea saman* Merr y *Gliricidia sepium* (Jacq.) Standl, en un diseño de bloques totalmente aleatorizados, donde el cultivar Caturra Rojo fungió como testigo. Se midieron los descriptores del rendimiento: café oro (kg/ha), café exportable (%), peso de 100 semillas (g), defectos del grano (%), así como el comportamiento de los materiales ante *Meloidogyne mayaguensis*, *Leucoptera coffella* y *Hemileia vastatrix*. También se estimó la relación beneficio/costo de las cultivares ensayados según la metodología de Arching (2006). La base de datos se procesó a través de análisis de varianza de clasificación simple.

Resultados y discusión

En la *tabla 1* aparecen los resultados del análisis de varianza del rendimiento y sus componentes. Como se

observa, el rendimiento café oro y exportable manifestaron diferencias altamente significativas. Los híbridos 80 y 34, respectivamente, se destacaron con el mayor rendimiento (1,80 y 1,52 t/ha⁻¹) y mostraron diferencias estadística con el testigo (Caturra Rojo), que alcanzó un rendimiento de 0,89 t/ha⁻¹, aspecto explicable por la naturaleza híbrida de estos materiales, donde se pone de manifiesto el vigor híbrido o efecto de heterosis (Bertrand *et al.*, 2005).

Tabla 1. Resultados del rendimiento y algunos de sus componentes

Híbridos	Descriptores			
	Café oro (t/ha)	Rendimiento industrial (%)	Café exportable (%)	Peso de 100 semillas (%)
80	1,80a	17,21	93,64ab	21,35
434	1,52ab	16,97	94,68a	18,90
Caturra Rojo	0,89c	16,74	90,96b	19,09
ES	0,081***	0,34 NS	0,442***	0,38 NS
CV (%)	21,06	43,64	15,61	46,07

El café exportable manifestó diferencias altamente significativas, y se destacaron los híbridos sin diferencias estadísticas entre ambos; por el contrario, el testigo fue el más rezagado con un 90,96 %.

Relacionado con los defectos del grano, todos los materiales tuvieron un comportamiento que los ubican dentro del rango de selección (Aguilar, 1995); en tanto los híbridos mostraron una tendencia a una mayor producción de granos normales o planos (*Fig. 1*).

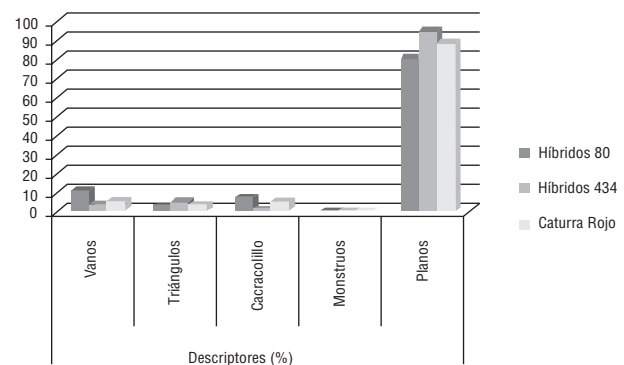


Fig. 1. Comportamiento de los defectos del grano.

El resultado de las pruebas realizadas a los cultivos ante las principales plagas y enfermedades reveló que los híbridos son moderadamente resistentes a *Meloidogyne mayaguensis*, tolerantes a *Leucoptera coffella*, y mostraron resistencia y susceptibilidad ante *Hemileia vastatrix*. El Caturra Rojo presentó tolerancia al minador, pero resultó ser susceptible en cuanto a *Hemileia vastatrix* y *Meloidogyne mayaguensis*, respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2. Comportamiento ante plagas y enfermedades

No.	Híbridos	<i>Meloidogyne mayaguensis</i> (nematodos)	<i>Leucoptera coffella</i> (minador)	<i>Hemileia vastatrix</i> (roya)
1	80	MR	T	R
2	434	MR	T	S
3	Caturra Rojo	S	T	S

MR: Moderadamente resistente

T: Tolerantes

S: Susceptibles

R: Resistente

El análisis del valor organoléptico de la bebida mostró que los híbridos obtuvieron una puntuación de 9 puntos de 10, que es la máxima en cuanto a la calidad, tueste, aroma, cuerpo y acidez, con una preparación excelente y tasa sana, lo que indica que producen el mismo tipo de bebida que la variedad Caturra Rojo al recibir la misma calificación (Tabla 3).

El cultivar Caturra Rojo empleado como testigo obtuvo una relación beneficio/costo promedio (1,4) inferior a los híbridos, y comenzó a tener utilidades a partir del tercer año de plantados los cafetos (Tabla 4).

El híbrido 80 alcanzó la mayor relación beneficio/costo (B/C), ascendente a 2,7, superando al híbrido 434, que obtuvo 2,4. A su vez, su costo de introducción/ha⁻¹ hasta el noveno año de plantados fue de 34 356 CUP, con un beneficio de 93 340 CUP. Por el contrario, en el híbrido 434 en igual período sumó 31 974,8 CUP con un beneficio de 78 780 CUP (Tablas 5 y 6).

Se identifica la factibilidad de un impacto ambiental positivo motivado por hecho de poder combinar el empleo de híbridos en la cadena productiva con resistencia y/o tolerancia a las principales plagas y enfermedades, contribuyendo a una menor aplicación de productos agroquímicos para su control, lo que reduce la carga contaminante, alejando las probabilidades de la aparición de patógenos peligrosos por la presión de selección.

Tabla 3. Resultado del análisis del valor organoléptico

No.	Híbridos	Calidad	Preparación	Tueste	Aroma	Cuerpo	Acidez	Taza
1	80	9	E	9	9	9	9	Sana
2	434	9	E	9	9	9	9	Sana
3	Caturra Rojo	9	E	9	9	9	9	Sana

E: Europea

1: Inferior calidad

10: Máxima calidad

Tabla 4. Relación beneficio costo/ha del cultivar Caturra Rojo (CUP)

Concepto	Años									Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Beneficio (B)	0,0	0,0	540,0	2340,0	4260,0	5460,0	7320,0	8160,0	9240,0	37 320,00
Costo (C)	1212,5	1476,6	1562,3	3643,5	2914,8	4372,2	3643,5	2914,8	4372,2	26 112,4
B/C	0,0	0,0	0,34	0,64	1,46	1,24	2,0	2,7	2,11	1,4

Tabla 5. Relación beneficio/costo/ha del híbrido 80 (CUP)

Concepto	Años									Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Beneficio (B)	0,0	5005,0	10920,0	13325,0	13065,0	12935,0	12805,0	12675,0	12610,0	3340
Costo (C)	1576,3	1629,4	2731,0	4736,6	3789,2	5683,9	4736,6	3789,2	5683,9	34356
B/C	0,0	3,0	4,0	2,8	3,4	2,3	2,7	3,3	2,2	2,7

Tabla 6. Relación beneficio/costo/ha⁻¹ del híbrido 434 (CUP)

Concepto	Años									Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Beneficio (B)	0,0	4225,0	6500,0	11 960,0	11 830,0	11 570,0	11 115,0	10 855,0	10 725,0	78780
Costo (C)	1455,0	1611,8	2674,8	4372,2	3497,8	5246,6	4372,2	3497,8	5246,6	31974,8
B/C	0,0	2,6	2,4	2,7	3,4	2,2	2,5	3,1	2,0	2,4

Conclusiones

- Los híbridos superaron e igualaron al cultivar Caturra Rojo en los descriptores de selección empleados.
- Los híbridos 80 y 434 son altamente productivos, moderadamente resistentes a nematodos del género *Meloidogyne mayaguensis*, tolerantes al *Leucoptera coffella* y muestran resistencia y/o susceptibilidad a la *Hemileia vastatrix*, así como producen el mismo tipo de bebida que la variedad comercial Caturra Rojo.
- El híbrido 80 emergió como la opción más atractiva desde el punto de vista económico, con un costo de introducción por hectárea hasta el noveno año de plantados de 34 356 CUP/ha⁻¹, mientras que el beneficio ascendió a 93 340 CUP.

Bibliografía

- Aguilar, A. G.: Variedad Costa Rica 95. Instituto del Café de Costa Rica. San José: ICAFE-MAG, 30 pp., 1995.
- Alvarado, A. G.: Mejoramiento de las características agronómicas de la variedad Colombia mediante la variación en su composición, *Cenicafé Avances Técnicos* (304): 1-8, 2002.
- Arching, Guzmán César: Evaluación de Alternativas de Inversión: Análisis Matemático y Financiero de Proyectos (V) Análisis Beneficio/costo Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/26/bc.htm> [Consulta: septiembre, 14 2006].
- Bertrand, B.; Guyot, B.; Anthony, F.; Selva, J.; Alpizar, C. J.; Etienne, M. H. and P. Lashermes: The drop of beverage quality caused by *Coffea canephora* gene introgression can be avoided by selection. In: *ASIC 2004-20th International Conference on Coffee Science*, Bangalore, India. 11-15 October 2004. 606-618: 606-618. 2005.
- Bertrand, B.; Etienne, H.; Cilas, C.; Charrier, A. and P. Baradat: *Coffea arabica* hybrid performance for yield, fertility and bean weight. *Euphytica international journal of plant breeding* (3): 255-262. 2005.
- Hernández et al.: Nueva Versión de la Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Instituto de Suelos. (MINAGRI) La Habana. 64 p. 1994.
- Lacerra, J. A.: "Selección de variedades cubanas de *Coffea arabica* L. con resistencia incompleta a *Hemileia vastatrix* Berk y Br." [inédito], tesis de candidatura. Universidad de La Habana. 2010.