

Comportamiento productivo de cultivares de *Coffea arabica* L. en proceso de selección en la localidad de Jibacoa¹

Noel Bermúdez-Ramírez,* José Lacerra-Espino* y Merardo Ferrer-Viva*

Resumen

El trabajo se llevó a cabo en el Banco de Germoplasma de la Unidad de Ciencia y Técnica de Base, Estación Experimental Agro-Forestal Jibacoa, ubicada en el municipio de Manicaragua, Villa Clara. Como objetivo principal se evaluó el comportamiento del rendimiento agrícola, industrial y la granulometría de un grupo de materiales de *Coffea arabica* L. en proceso de selección. Se usó un diseño completamente aleatorizado, conformado por 20 genotipos (10 plantas por tratamiento) obtenidos como resultado de un proceso de selección genealógica. Un primer grupo se obtuvo a partir de un proceso de polinización controlada y un segundo mediante hibridación intraespecífica, empleando sistemas de cruzamientos genéticamente y fenotípicamente positivos. Se evaluaron los descriptores: peso de cerezas por árbol, rendimiento industrial y el rendimiento de café exportable. Se emplearon inicialmente análisis univariados y posteriormente análisis de componentes principales (CP), de conglomerados, análisis de varianza simples, dobles y factorial con la correspondiente prueba de Duncan para comparar medias, cuando no se cumplieron los supuestos de homogeneidad de varianzas se emplearon las pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis. Los materiales evaluados mostraron variabilidad genética para el rendimiento peso cereza/árbol, el rendimiento industrial y el café exportable. Los cultivares CUB 132, CUB 133, CUB 142, CUB 141 mostraron mayor potencial productivo expresado en rendimiento de 2,75 kg de café cerezas por árbol. Los genotipos CUB 129, CUB 117, CUB 140, CUB 145, CUB 146, CUB 137 se caracterizaron por una alta producción de café exportable con valores que estuvieron en el 97,12 % de retención. Palabras clave: café, cerezas, exportable, industrial, rendimiento.

Abstract

The work was carried out in the germplasm bank of the Unit of Science and Technique of Base, Estación Experimental Agro-Forestal Jibacoa, located in the Manicaragua municipality, Villa Clara. As main objective it was evaluated the behavior of the agricultural, industrial yield and the grain of a group of materials of *Coffea arabica* L. in selection process. A totally randomized design was used, conformed by 20 genotypes (10 plants for treatment) obtained as a result of a process of genealogical selection. A first group was obtained starting from a process of controlled pollination and one second by means of hybridization intra specific, using crosses systems genetically and positive phenotypically. The descriptors were evaluated: weight of cherries for tree, industrial yield and the yield of exportable coffee. initially analysis uni variegated were used and later main components (CP) analysis, of conglomerate, simple variance analysis, bend and factorial with the corresponding Duncan test to compare half, when the suppositions of homogeneity of variances were not completed the tests non parametric of Kruskal-Wallis were used. The evaluated materials showed genetic variability for the yield weigh cherry/tree, the industrial yield and the exportable coffee. The cultivars CUB 132, CUB 133, CUB 142, CUB 141 showed bigger productive potential expressed in yield of 2.75 kg of coffee cherry by tree. The genotypes CUB 129, CUB 117, CUB 140, CUB 145, CUB 146, CUB 137 was characterized by a high production of exportable coffee with values that they were in 97,12 % of retention.

Key words: coffee, cherries, exportable, industrial, yield.

¹ Recibido: 6/9/2016

Aprobado: 24/2/2017

* Estación Experimental Agro-Forestal de Jibacoa, Manicaragua, Villa Clara, Cuba. noel@jibacoa.inaf.co.cu

Introducción

El café es uno de los productos agrícolas más importantes, ocupa el segundo lugar en el comercio internacional después del petróleo. Las plantaciones de cafeto (*Coffea* spp.) abarcan aproximadamente 10,2 millones de hectáreas en más de 80 países, sobre todo en las regiones tropicales y subtropicales de África, Asia y América Latina.

La economía de muchos países productores de café depende en gran medida de las ganancias de este cultivo. Más de 100 millones de personas obtienen sus ingresos directa o indirectamente de las áreas cultivadas de cafeto (ICO, 2013).

En Cuba el cultivo del cafeto se extiende por las cuatro regiones montañosas del país, con mayor presencia en la región oriental (macizos Nipe-Sagua-Baracoa y Sierra Maestra), en los cuales se produce el 80 % del grano; en la zona central (macizo Guamuhaya) se produce el 14 %, y en la región occidental (macizo Guaniguanico), el 6 % (Carbonell y col., 2012).

Los materiales comerciales de *Coffea arabica* L. cultivados actualmente presentan baja diversidad genética, y aunque son aceptados por su productividad o calidad, en los últimos años han resultado ser más susceptibles a diversas plagas del follaje y del sistema radicular, que afecta a la planta y la productividad (Quijano, 2012).

Los recursos fitogenéticos constituyen la base biológica de la seguridad alimentaria mundial; son la materia prima más importante de los fitomejoradores y una aportación imprescindible para los agricultores. Sirven como garantía ante el peligro representado por los cambios medioambientales y económicos (Lacerra, 2012).

Por esta razón, en América Central se emprendió un programa de mejoramiento genético que previó el aprovechamiento de la diversidad genética conservada en los bancos de germoplasma.

Este tuvo como objetivo generar y seleccionar nuevos y mejores materiales de *Coffea arabica* L. y poner a disposición de los productores variedades dotadas de una base genética más amplia, con respecto a la productividad, cualidades organolépticas, y posiblemente con mayor resistencia a las principales enfermedades que limitan actualmente la caficultura de

la región y también con tolerancia a las variaciones de algunos elementos del clima (PROMECAFE-IICA, 2016).

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el comportamiento del rendimiento agrícola, industrial y la granulometría de un grupo de materiales de *C. arabica* L. en proceso de selección.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Banco de Germoplasma de la Unidad de Ciencia y Técnica de Base, Estación Experimental Agro-Forestal Jibacoa, ubicada en el municipio de Manicaragua, Villa Clara, a una altura de 340 msnm. Los cafetos se establecieron a un marco de 1,5 m x 2,0 m, bajo sombra controlada de *Leucaena leucocephala* Lam de Witen un suelo Fersialítico Pardo (Hernández y col., 2015).

Se usó un diseño completamente aleatorizado, conformado por 20 genotipos y 10 plantas evaluables (Tabla 1). Los genotipos en estudio se obtuvieron como resultado de un proceso de selección genealógica, originados por dos vías:

a) En un primer grupo (Genotipos 1-10) se obtuvo la semilla a partir de un proceso de polinización controlada.

b) Un segundo grupo (Genotipos 11-20), donde las simientes se obtuvieron mediante hibridación intraespecífica, empleando los sistemas de cruzamientos genéticamente positivos y fenotípicamente positivos. Los cultivares Caturra Rojo y Villalobos se utilizaron como progenitores recurrentes, Velasco-5 y Guamuhaya 15 como resistentes.

Los descriptores evaluados fueron:

- *Peso de cerezas por árbol (kg)*: mediante el pesaje de las cerezas por planta, durante seis cosechas.
- *Rendimiento industrial (%)*: Proporción de café comercial (11,5-12,5 %) de contenido de humedad, con relación al peso de las cerezas maduras NRAG 130 (2009).
- *Rendimiento de café exportable*: Café retenido en las cribas (19-15) de acuerdo a lo establecido en la NC 801 (2010).

Tabla 1. Genotipos evaluados y sus progenitores

No.	Genotipos	Progenitores	Generación filial
1	CUB 128	Línea 19	F3
2	CUB 117	Bourbon (Testigo)	-
3	CUB 130	Catimor 9515	F3
4	CUB 131	Línea 34	F3
5	CUB 132	Línea 34C2 (p4)	F3
6	CUB 133	Línea 34C2 (p4)	F3
7	CUB 134	Línea 34C2 (p4)	F3
8	CUB 129	Catimor 9722	F6
9	CUB 136	Catimor 9722	F6
10	CUB 137	Catimor 9722	F6
11	CUB 138	Caturra Rojo x Velasco-5	F2
12	CUB 139	Caturra Rojo x Velasco-5	F2
13	CUB 140	Caturra Rojo x Velasco-5	F2
14	CUB 141	Caturra Rojo x Velasco-5	F2
15	CUB 142	Caturra Rojo x Velasco-5	F2
16	CUB 143	Caturra Rojo x Velasco-5	F2
17	CUB 144	Caturra Rojo x Velasco-5	F2
18	CUB 145	Caturra Rojo x Velasco-5	F2
19	CUB 146	Villalobos x Guamuhaya 15	F2
20	CUB 147	Villalobos x Guamuhaya 15	F2

Inicialmente se emplearon análisis univariados y posteriormente los de componentes principales (CP); pero la falta de correlación entre las variables dio como resultado que los primeros cinco componentes no explicaran suficientemente la variabilidad de la matriz, lo que derivó en la utilización de análisis de Conglomerados (Valera, 1998, citado por Lacerra, 2010) para representar las relaciones genéticas entre los materiales en estudio.

Los procedimientos univariados consistieron en modelos de análisis de varianza simples, dobles y factorial con la correspondiente prueba de Duncan para comparar medias (Lerch, 1977). Cuando no se cumplieron los supuestos de homogeneidad de varianzas y/o normalidad, se emplearon las pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis.

Las tecnologías empleadas en los experimentos fueron de bajos insumos en armonía con la naturaleza y la sociedad, según las indicaciones y las Instrucciones Técnicas vigentes para el café arábico (Díaz y col., 2013).

Resultados y discusión

El dendrograma del rendimiento y sus componentes (Fig. 1) mostraron la conformación de seis clases, lo que sugiere la existencia de variabilidad para los descriptores en estudio.

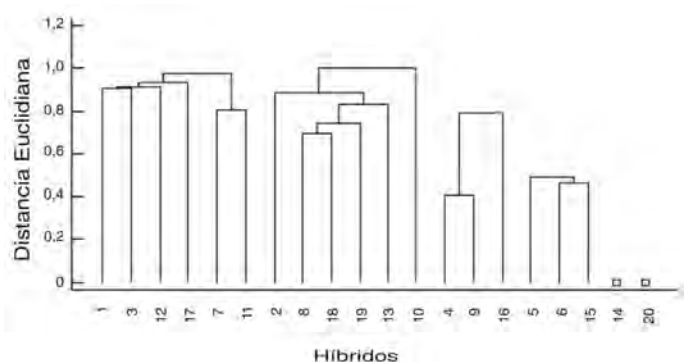


Fig. 1. Dendrograma obtenido mediante el análisis de conglomerados de los resultados del rendimiento y sus componentes.

Las medias por clases del rendimiento y sus componentes (Tabla 2) reflejaron que la clase I, integrada por seis genotipos, se caracterizó por presentar valores intermedios en

los tres descriptores. La inclusión en esta clase del CUB 130 en generación filial 6 evidencia que el mismo es un material promisorio para su utilización en la cadena productiva.

Tabla 2. Distribución de los genotipos y medias del rendimiento y sus componentes por clases según análisis de conglomerados

Clases	Peso cerezas/árbol (kg)	Rendimiento industrial (%)	Café exportable (%)
I	1,53	15,14	93,29
II	0,87	15,02	97,12
III	1,10	16,19	96,67
IV	2,75	15,78	96,28
V	1,53	14,69	90,46
VI	0,49	14,51	96,07
Clases	Genotipos		Efectivos
I	CUB 128, CUB 130, CUB 134, CUB 138, CUB 144, CUB 139		6
II	CUB 129, CUB 117, CUB 140, CUB 145, CUB 146, CUB 137		6
III	CUB 131, CUB 136, CUB 143		3
IV	CUB 132, CUB 133, CUB 142		3
V	CUB 141		1
VI	CUB 147		1

La clase II, donde se incluyó el testigo, logró la mayor expresión en cuanto a la producción de café exportable (97,12 %) con valores adecuados en los demás descriptores. Los genotipos de la clase III se distinguieron por la mejor expresión en cuanto al rendimiento industrial, con valores que estuvieron en el orden de 16,19 % y un comportamiento no menos importante en producción de café peso cerezas por árbol y café exportable. En trabajos de selección realizados en Cuba, Lacerra (2010) informó acerca del comportamiento relevante de un grupo de genotipos de *C. arabica* L. en cuanto al rendimiento industrial y el café exportable.

En la clase IV se localizaron los genotipos de mayor producción de café cerezas por árbol con 2,75 kg, lo que evidencia que estamos en presencia de materiales altamente productivos que superan con creces el testigo. También se caracterizaron por una producción de café exportable y rendimiento industrial intermedio. Rodríguez (2016) reportó que en condiciones de Guatemala un grupo de materiales estudiados en cuatro cosechas manifestaron rendimientos muy superiores comparados con variedades tradicionales como Catuai y Caturra.

La clase V logró la menor producción de café exportable, aunque rebasó el 90 %. El grupo VI (CUB 147) fue

el que menor producción de cerezas/árbol tuvo, y el más deprimido en cuanto al rendimiento industrial con una producción de café exportable adecuada.

Conclusiones

- Los materiales evaluados mostraron variabilidad genética para el rendimiento peso cereza/árbol, el rendimiento industrial y el café exportable.
- Los cultivares CUB 132, CUB 133, CUB 142 y CUB 141 mostraron un mayor potencial productivo expresado en el rendimiento de 2,75 kg cerezas/árbol.
- Los genotipos CUB 129, CUB 117, CUB 140, CUB 145, CUB 146 y CUB 137 se caracterizaron por una alta producción de café exportable con valores que estuvieron en el 97,12 % de retención.
- Los genotipos CUB 131, CUB 136, CUB 143 tuvieron mayor relación de rendimiento industrial, el que osciló en el 16,31 %.

Bibliografía

Carbonell-Lebren, Yurima; Fernández-Betancourt, I.; Blanco-Imbert, A. y Giclis Manuel Suárez-Venero: Inventario de moluscos terrestres asociados a las plan-

- taciones de café en la localidad de Jagueyón, El Salvador, Guantánamo; *Café Cacao*, 11(1): 68-70, 2012.
- Díaz, W.; Caro, P.; Bustamante, C.; Sánchez, C.; Maritza Idilia Rodríguez; Vázquez, E.; Grave de Peralta, G.; Ramajo, J.; Ramos, R.; Delira Navarro; Fernández, I.; Martínez, F.; Yojana Rodríguez; Arañó, L.; Yero, A. y N. Moran: *Instructivo Técnico Café Arábico*, Estación Experimental Agro-Forestal Tercer Frente, Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, MINAG, La Habana, 137 Pp., 2013.
- Hernández, A.; Pérez, J. M.; Bosch, C. y N. Castro: *Clasificación de los suelos de Cuba*, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba, 2015.
- ICO (International Coffee Organization): *Trade Statistics* [en línea]. En: http://www.ico.org/trade_statistics.asp (Consultado el 16 de septiembre de 2013), 2013.
- Lacerra-Espino, 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, La Habana, 2010.
- Lacerra-Espino, J. A.; Ferrer-Viva, M.; María Esther González-Vega, Yojana Rodríguez-Benito y R. Ramos-Navas: Selección de Híbridos F1 cubanos de café, *Café Cacao*, 11(2): 16-19, 2012.
- Lerch, G.: *La experimentación en las Ciencias Biológicas y Agrícolas*, La Habana: Ed. Ciencia y Técnica, 452 Pp., 1977.
- NC 801: Café verde. Especificaciones de Calidad, 11 Pp., 2010.
- NRAG 130: Café pergamino y café cáscara. Determinación del rendimiento en café crudo, 11 Pp., 2009.
- PROMECAFE, IICA: Mejoramiento Genético del Café en América Central. Selección de Clones de Híbridos F1 de *Coffea arabica* L. y Desarrollo Tecnológico, Disponible en: <http://promecafe.org> (Consulta: 31 de agosto de 2016), 2016.
- Quijano, J. M.: Variedad Cuscatleco. *Hoja Técnica PROCAFE*, disponible en: <http://www.procafe.com.sv>. (Consulta: 31 de agosto de 2016), 2012.
- Rodríguez, C. M.: Nuevas variedades y experiencias. Oportunidades para Guatemala", En: *XVII Congreso de la caficultura de ANACAFE*, Guatemala, disponible en: <https://www.anacafe.org>. (Consulta: 27 de septiembre de 2016), 4 de agosto de 2016.

